

**Floor laying system comprises loosely laid plate elements and underlay element, in form of net or matting which contains air chambers and/or air channels and/or natural raw materials**

**Patent number:** DE19940307  
**Publication date:** 2000-05-31  
**Inventor:** BOECKL KARL (DE)  
**Applicant:** BOECKL KARL (DE)  
**Classification:**  
- international: E04F15/02; E04F21/22; E04F15/18  
- european: E04F15/02; E04F15/18; E04F21/22  
**Application number:** DE19991040307 19990825  
**Priority number(s):** DE19991040307 19990825; DE19982015261U 19980825

**Abstract of DE19940307**

The floor laying system comprising loosely laid plate elements (1) and an underlay element is characterized in that the underlay element, in particular, in the form of a net or matting contains air chambers and/or air channels and/or natural (in particular, regrowable) raw materials. An Independent claim is also included for a method for floor laying and an application of an underlay element containing natural raw materials for the floor laying system. Preferably the plate elements and/or the aligning elements contain one of wood, cork, stone, plastic, bonding material, laminate material, caoutchouc or metal.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

Offenlegungsschrift  
10 DE 199 40 307 A 1

51 Int. Cl. 7:  
E 04 F 15/02  
E 04 F 21/22  
E 04 F 15/18

21 Aktenzeichen: 199 40 307.4  
22 Anmeldetag: 25. 8. 1999  
43 Offenlegungstag: 31. 5. 2000

DE 199 40 307 A 1

66 Innere Priorität:  
298 15 261. 4 25. 08. 1998

71 Anmelder:  
Böckl, Karl, 93049 Regensburg, DE

74 Vertreter:  
Lindner, M., Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anw., 81369  
München

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

64 Verlegesystem und Verlegeverfahren sowie Unterlage für ein Verlegesystem und Verwendung eines Bodenbelages

57 Die Erfindung betrifft ein Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, und einer Unterlage, wobei die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzförmig ist, und/oder die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verlegeverfahren mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, und einer Unterlage, wobei vor dem Verlegen der Plattenelemente die Unterlage verlegt wird oder zumindest Bestandteile der Unterlage in Teilen oder Stücken an der Unterseite der Plattenelemente vormontiert werden, wobei die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzförmig ist, und/oder wobei die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält. Ferner befaßt sich die Erfindung mit einer Unterlage für ein Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, wobei die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzförmig ist, und/oder die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält. Außerdem betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Bodenbelages aus natürlichen und insbesondere nachwachsenden Rohstoffen als Unterlage für ein Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden.

DE 199 40 307 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verlegesystem und ein Verlegeverfahren mit Plattenelementen nach den Oberbegriffen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 10. Ferner befaßt sich die Erfindung mit Spanneinrichtungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9. Außerdem befaßt sich die Erfindung mit einer Unterlage für ein Verlegesystem nach dem Anspruch 13 sowie mit einer Verwendung eines Bodenbelages nach dem Anspruch 14.

Derartige Verlegesysteme und Verlegeverfahren werden zum Herstellen von Bodenbelägen, wie insbesondere Parkettböden, verwendet. Letzterer besteht aus einzelnen Plattenelementen in Form von Parkettdielen, -brettern oder -stäben, die auf einen Untergrund gelegt und miteinander verbunden werden. Neben den althergebrachten Systemen, bei denen die Plattenelemente auf den Untergrund geklebt oder genagelt werden, sind zwischenzeitlich in der Praxis lose oder sogenannte schwimmend verlegte Parkettböden bekannt geworden.

Eine schwimmende Verlegung eines Parkettbodens hat gegenüber einer festen Befestigung der Plattenelemente auf dem Untergrund mehrere Vorteile. Am bedeutendsten ist es, daß ein schwimmend verlegter Parkettboden ohne weiteres wieder abgebaut und an anderer Stelle wieder verlegt werden kann, ohne daß dabei einzelne Plattenelemente beschädigt oder zerstört werden. Vorteilhaft ist bei einer schwimmenden Verlegung weiterhin, daß Reparaturen am Parkettboden durch Austausch einzelner Plattenelemente besonders einfach und unaufwendig ausgeführt werden können. Gegenüber der Verklebung hat die schwimmende Verlegung eines Parkettbodens ferner den Vorteil, daß keine gesundheitsschädlichen Lösungsmitteldämpfe und unangenehmen Gerüche entstehen, die oft über sehr lange Zeit nicht vollständig verschwinden. Auf den Untergrund genagelte Parkettböden haben gegenüber einer schwimmenden Verlegung die Nachteile, daß diese Befestigungsart sehr material- und zeitintensiv ist und sich negativ beim Abschleifen des Parkettbodens auswirkt.

Das Verlegen der bisher in der Praxis bekannten losen oder schwimmenden Parkettböden ist deshalb sehr aufwendig, da feste Verbindungen der Platten erforderlich sind, die durch geeignete passende Profile hergestellt werden, wozu ein großer Kraftaufwand und Geschick erforderlich sind. In der Querrichtung der üblicherweise länglichen Plattenelemente werden benachbarte Plattenelemente beispielsweise durch federnde Klammern zusammengezogen, wie aus der Praxis bekannt wurde. In ihrer Längsrichtung müssen solche Plattenelemente aber ausschließlich von Hand sehr dicht aneinander gesetzt werden. Dadurch erfordert es nicht nur viel Kraft und verursacht entsprechenden Lärm durch Hämmern, sondern verlangt es auch sehr viel Geschick, Plattenelemente dieses Verlegesystems zu verlegen.

Aus der DE-PS 8 00 915 sind Parkettplatten bekannt, deren Verbindung untereinander durch Nut und Feder, durch Dübel, durch U-förmige Verbindungsstege, die von unten in die Platten eingreifen, o. dgl. erzielt wird. Die Verbindung durch Dübel schafft zwar eine formschlüssige Verbindung von zwei benachbart liegenden Plattenelementen zum einen in Richtung senkrecht und zum anderen in einer Richtung parallel zu ihrer Oberseite, jedoch ist es schwer, die Verbindung über die Dübel herzustellen, die neben der Verbindungswirkung auch eine Ausrichtwirkung haben. Wie oben bereits beschrieben wurde, gehört neben dem Kraftaufwand für diese Arbeit auch Geschick dazu, um die Dübel richtig und sicher in entsprechende Ausnehmungen einzustecken und beim Zusammenklopfen der Platten letztere nicht zu beschädigen. Außerdem lassen sich über Dübel fest verbundene Plattenelemente nicht leicht wieder voneinander trennen, so daß ein solcher Parkettboden nicht ohne weiteres und ohne Verluste an Plattenelementen wieder abgebaut werden kann.

Der DE-PS 8 00 915 ist ferner eine Parkettplatte zu entnehmen, die aus einzelnen Parkettstäben besteht, die miteinander ausgerichtete Nute enthalten, in denen Gratleisten eingesetzt und befestigt sind. Diese Parkettplatte kann nicht wieder zerlegt werden. Außerdem kann sie nicht an beliebige Raumgrößen angepaßt werden.

Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, ein verbessertes Verlegesystem und Verlegeverfahren zu schaffen.

Dieses Ziel wird durch die Erfindung vorrichtungsmäßig mit einem Verlegesystem nach dem Anspruch 1 erreicht.

Erfindungsgemäß ist zur Erreichung des genannten Ziels bei einem bevorzugten Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, und einer Unterlage, vorgesehen, daß die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzähnlich ist, und/oder daß die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält.

Bei einer Weiterbildung eines Verlegesystems mit Plattenelementen, die eine Ober- und eine Unterseite und dazwischenliegende Umfangsseiten aufweisen, in denen Ausnehmungen zur Aufnahme von Ausrichteinrichtungen zum formschlüssigen Verbinden von wenigstens zwei benachbart zu verlegenden Plattenelementen in Richtung senkrecht und in einer Richtung parallel zur Oberseite enthalten sind, ist vorgesehen, daß die Ausnehmungen und die Ausrichteinrichtungen so dimensioniert sind, daß letztere locker verschiebbar in die Ausnehmungen passen, und daß Spanneinrichtungen vorgesehen sind, mittels denen über die Ausrichteinrichtungen miteinander verbundene Plattenelemente aufeinander zu beaufschlagbar sind.

Dadurch wird erreicht, daß die einzelnen Plattenelemente nicht nur leichtgängig und miteinander ausgerichtet verlegt werden können, sondern auch, daß die einzelnen Plattenelemente ohne große Mühen und die Gefahr von Beschädigungen wieder abgebaut werden können. Für den notwendigen Zusammenhalt der Plattenelemente sind die Spanneinrichtungen ausreichend.

Die Ausrichteinrichtungen bilden lediglich eine Justier- und Ansetzhilfe beim Verlegen der Plattenelemente und müssen jedenfalls während des Verlegens keine feste Fixierung der Plattenelemente aneinander bewerkstelligen. Dafür sorgen spätestens nach Fertigstellung eines entsprechenden Bodenbelages die Spanneinrichtungen. Es muß jedenfalls keine Kraft aufgebracht werden, um die Ausrichteinrichtungen in die Ausnehmungen einzuführen. Ferner ist auch kein besonderes Geschick erforderlich, um das leichtgängige Einschieben der Ausrichteinrichtungen in die Ausnehmungen vorzunehmen. Somit sind in einfacher Weise Fehlausrichtungen der Plattenelemente zueinander ausgeschlossen und der Verlegeaufwand wesentlich reduziert.

Die Spanneinrichtungen sorgen zuverlässig für einen ausreichenden Zusammenhalt der verlegten Plattenelemente. Weder das Schwind-/Ausdehnungsverhalten einiger Materialien, noch Schiebelastungen bei der Benutzung können dadurch die Verbindungen der Plattenelemente trennen. Die Spanneinrichtungen können entweder von Plattenelement zu Plattenelement, die nicht unmittelbar benachbart sein müssen, direkt beim Verlegen oder vorzugsweise nach dem Verle-

gen von Teilflächen oder besonders bevorzugt nach dem Verlegen der Gesamtfläche eingesetzt werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist bei dem Verlegesystem vorgesehen, daß die Ausrichteinrichtungen Dübel und/oder Leisten enthalten, die zwischen zwei oder durchgehend über wenigstens zwei benachbart zu verlegenden Plattenelementen in deren Ausnehmungen einsetzbar sind.

Besonders bevorzugt sind Leisten, deren Länge über mehr als zwei, beispielsweise fünf bis sieben, Plattenelemente hinweg reicht. Bei derzeit in der Praxis bekannten schwimmend zu verlegenden Parkettböden besteht z. B. das Problem, daß Schwankungen der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit zu einem Ausdehnen und Zusammenziehen der Plattenelemente führen. Beim Ausdehnen des Materials können sich allgemein zwei Plattenelemente aus der Verlegefläche heraus aufstellen, um Platz für die Ausdehnung des gesamten Parkettbodens zu schaffen. Dadurch würden aber die sich aufstellenden Plattenelemente beschädigt, insbesondere dann, wenn die einzelnen Plattenelemente durch Nut/Feder-Verbindungen verbunden sind, da dann die Federleisten abbrechen. Dieses Problem besteht nicht nur bei Plattenelementen aus Holz, sondern auch bei anderen Materialien, teilweise in mehr oder weniger drastischen Auswirkungen und auf Grund evtl. anderer Effekte, wie z. B. Schiebelastungen auf die verlegten Plattenelementen. Gerade die Version mit Ausrichteinrichtungen in Form von Leisten mit einer Länge über mehr als zwei Plattenelemente schafft hier sicher Abhilfe. Das Aufstellen einzelner Plattenelemente wird wirksam verhindert und es kann höchstens zu einer geringfügigen Wölbung der gesamten Bodenfläche kommen.

Vorzugsweise Weiterbildungen der vorstehenden Ausgestaltungen der Erfindung enthalten Dübel und/oder Leisten mit einem Profil, wie z. B. einem Rundprofil, einem Dreiecksprofil oder einem Schwalbenschwanzprofil. Im Zusammenhang mit dieser Variante der Erfindung ist es ferner bevorzugt, wenn die Ausnehmungen in den Plattenelementen ein zum Profil der Dübel und/oder Leisten passendes Profil aufweisen.

Gerade bei Plattenelementen aus Holz beispielsweise für einen Parkettboden, der nach einiger Zeit abgeschliffen werden soll, ist es vorteilhaft, wenn die Dübel und/oder Leisten maximal die halbe Dicke der Plattenelemente aufweisen.

Werden als Ausrichteinrichtungen Leisten verwendet, so ist es bevorzugt, wenn diese Längen haben, die größer als die Abmessungen von zwei Plattenelementen sind, durch die sie hindurch verlaufen, wie oben bereits erläutert wurde. Insbesondere kann dabei weiter vorgesehen werden, daß die Leisten unterschiedliche Längen haben. Dadurch enden nicht alle Leisten, wie z. B. Gratleisten, auf einer Linie, auf der es in Abhängigkeit vom Material der Plattenelemente zu einer Schwachstelle kommen könnte, sondern die Enden der Leisten und damit die Stoßstellen zu nachfolgenden Leisten verteilen sich auf eine Fläche.

Weiterhin ist es von Vorteil und daher ein bevorzugtes Merkmal, wenn die Dübel und/oder Leisten verjüngte Enden zur Einführung in die Ausnehmungen haben. Dadurch wird das Einfädeln der Dübel und/oder Leisten in die Ausnehmungen oder das Aufstecken der Ausnehmungen auf die Dübel und/oder Leisten erleichtert.

Eine andere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verlegesystems enthält Plattenelemente, die an ihren zu den in den Ausnehmungen eingesetzten Ausrichteinrichtungen parallelen Umfangsseiten Formschlußeinrichtungen aufweisen, die einen Formschluß in Richtung senkrecht zu den in den Ausnehmungen eingesetzten Ausrichteinrichtungen mit einem benachbarten Plattenelement ergeben, wie z. B. Schwalbenschwanz- oder Hakenausbildungen an einem Plattenelement und entsprechende Nute am benachbarten Plattenelement. Dadurch kann ein weiterer Zusammenhalt der Plattenelemente auch in Richtung senkrecht zu den in den Ausnehmungen eingesetzten Ausrichteinrichtungen und der Oberseite der Plattenelemente erreicht werden. Besonders vorteilhaft ist diese Verbindung zu Plattenelementen am Rand der Verlegefläche, wenn nicht mehr für ganze Plattenelemente Platz ist, so daß eventuell keine Ausrichteinrichtungen mehr angeordnet werden können. In einem solchen Fall sind die teilweisen Plattenelemente am Rand nicht vollständig lose eingelegt und müßten mit Nägeln o. ä. befestigt werden, sondern sind über die Formschlußeinrichtungen mit den jeweils senkrecht zu den in den Ausnehmungen eingesetzten Ausrichteinrichtungen benachbarten Plattenelementen verbunden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verlegesystems ist vorgesehen, daß die Ausnehmungen in den Umfangsseiten der Plattenelemente bohrlochartig mit rundem oder eckigem Profil ausgebildet und insbesondere näher bei deren Unterseiten liegen. Alternativ können die Ausnehmungen nutartig in den Unterseiten offen und so profiliert sein, daß ein Formschluß zwischen in den Ausnehmungen eingefügten Ausrichteinrichtungen und Plattenelementen in Richtung senkrecht zu deren Oberseiten gewährleistet ist, bevorzugt in Form einer Schwalbenschwanznut, und sich insbesondere von der Unterseite in Richtung zur Oberseite der Plattenelemente über nicht mehr als deren halbe Dicke erstrecken. Die in der unteren Hälfte der Dicke der Plattenelemente liegenden bohrlochartigen oder nutartigen Ausnehmungen bieten insbesondere bei später einmal abzuschleifenden Parkettböden die Möglichkeit, bis etwa die Hälfte deren Dicke abschleifen zu können, ohne daß die Verbindung der Plattenelemente durch die Ausrichteinrichtungen dadurch beeinträchtigt wird.

Im Fall von nutartigen Ausnehmungen ist es weiterhin bevorzugt, wenn die Ausrichteinrichtungen so dimensioniert sind, daß sie vollständig innerhalb der nutartigen Ausnehmungen liegen und insbesondere mit der Unterseite der Plattenelemente eine plane Fläche bilden. Dadurch ist die Auflagefläche der Plattenelemente mit Ausrichteinrichtungen auf dem Untergrund optimal. Alternativ können die Ausrichteinrichtungen so dimensioniert sein, daß sie, wenn sie mit den Ausnehmungen zusammengesteckt sind, über die Unterseite der Plattenelemente hinaus aus den nutartigen Ausnehmungen vorstehen. Die Plattenelemente liegen dann nur auf den Ausrichteinrichtungen auf und es ist ein Hohlraum zwischen der Unterlage und den Plattenelementen gebildet. Ein solcher Hohlraum kann an Decken, an Wänden oder auf Böden beispielsweise zur Führung von Verkabelungen wünschenswert sein. Weiterhin können auf diese Weise z. B. Unebenheiten der Unterlage durch entsprechendes Anpassen der Ausrichteinrichtungen ausgeglichen werden.

Bei aus nutartigen Ausnehmungen vorstehenden Ausrichteinrichtungen kann in Abhängigkeit von den Elastizitätseigenschaften der Plattenelemente auch eine Federwirkung beispielsweise des mit letzteren belegten Bodens erreicht werden, indem die Plattenelemente in ihren Flächenbereichen zwischen den Ausrichteinrichtungen bei Belastung federnd nachgeben können. Dies läßt sich z. B. dadurch verstärken oder optimieren, daß Elastikmittel vorgesehen sind, über die die Ausrichteinrichtungen auf eine Verlegefläche, wie eine Unterlage, auflegbar sind. In Verbindung mit den Elastikmitteln, wie beispielsweise elastisches Material oder einzelne Federn, ist es nicht erforderlich, daß die Ausrichteinrichtun-

gen aus den nutartigen Ausnehmungen vorstehen können, solange die Plattenelemente über die Druckmittel vom Untergrund beabstandet gehalten werden, so daß ein Federweg zur Verfügung steht. Mittels dieser Ausgestaltung können z. B. Schwingböden, aber auch bei einem Aufprall gedämpfte Wandverkleidungen hergestellt werden.

Wenn die Ausrichteinrichtungen an einer Verlegefläche befestigbar sind, kann das Verlegesystem auch z. B. auf einer Balkenunterlage verwendet werden. Der Abstand der nutartigen Ausnehmungen müßte dann dem Abstand der Balken entsprechen und die Ausrichteinrichtungen könnten dann einfach auf den Balken befestigt werden.

Der Zusammenhalt und die Ausrichtung der Plattenelemente kann dadurch gefördert werden, daß die Umfangsseiten der Plattenelemente profiliert sind, und zwar so, daß die Umfangsseitenprofile benachbarter Plattenelemente zusammenpassen. Geeignete Formgebungen sind dabei Zickzack-, Wellen-, Kronenausbildungen u. ä. Vorzugsweise erstrecken sich diese Formgebungen über die gesamte Höhe der Umfangsseiten der Plattenelemente, da dann auch nach beispielsweise mehrmaligem Abschleifen von Plattenelementen aus Holz.

Eine bevorzugte Weiterbildung der vorstehend angegebenen Ausgestaltung sieht vor, daß die Profilierung der Umfangsseiten der Plattenelemente zusätzlich zu den Ausrichteinrichtungen Kopplungseinrichtungen ausbildet, wie z. B. Nut/Feder-Verbindungen, über die benachbarte Plattenelemente verbindbar sind. Grundsätzlich sind solche Kopplungseinrichtungen für den Zusammenhalt verlegter Plattenelemente nicht erforderlich, sondern tragen lediglich zur Stabilität der Verbindung bei. Die Kopplungseinrichtungen sollen auch nicht fest zusammengefügt sein, sondern leicht z. B. ineinanderschiebbar sein.

Bei dem Verlegesystem nach der Erfindung kann mit Vorteil vorgesehen sein, daß eine Unterlage zum Auflegen der Plattenelemente enthalten ist. Vorzugsweise weist eine solche Unterlage eine mattenartige oder bevorzugt netzartige Schicht aus oder mit vorzugsweise Kork, Gummi, Kautschuk, Jute, Sisal, Hanf, Wollfilz, Kokosfasern, vorzugsweise einem Kokosfasergeflecht und besonders bevorzugt einem mit Kautschuk verpreßten oder silikonisierten Kokosfasergeflecht auf. Die Unterlage kann im Fall der weiter oben beschriebenen Ausführung mit an der Unterseite der Plattenelemente vorstehenden Ausrichteinrichtungen nur zwischen letzteren vorgesehen sein, also in den gebildeten Zwischenräumen zwischen Untergrund und Plattenelementen sowie benachbarten parallelen Ausrichteinrichtungen. Im letzteren Fall kann aber auch, wie in dem Fall, daß die Ausrichteinrichtungen nicht aus den Unterseiten der Plattenelemente nach unten vorstehen, die Unterlage über die gesamte Verlegefläche vorgesehen sein.

Gerade bei einem Verlegesystem als Bodenbelag ist eine solche Unterlage insbesondere als Trittschalldämmung vorteilhaft. Bei den o. g. bevorzugten Materialien handelt es sich in vorteilhafter Weise um nachwachsende Naturprodukte. Insbesondere bei einem Netz aus mit Kautschuk verpreßten Kokosfasern, wobei das Netz große oder kleine Maschen haben kann, werden eine Reihe von Vorteilen erreicht. So ist dieses Material sehr widerstandsfähig, schwer entflammbar, 100% mottensicher, fäulnisssicher, nässebeständig, elektrostatisch nicht aufladbar, feuchtigkeitsregulierend, voll biologisch abbaubar, und hat hohe Isoliereigenschaften gegen Trittschallausbreitung und Wärmeverlust sowie eine Luftkammerbildung und Luftzirkulation, wodurch sich eine optimale Unterlüftung der Parkettunterseite ergibt. Die vorgenannten Vorteile lassen sich ganz oder teilweise auch bei den anderen genannten Materialien und Ausführungsformen erzielen. So können z. B. beliebige Netzformen mit Naturfasern, ein Kautschuknetz, eine Kokosrollmatte, ein Netz mit eingearbeitetem Geflecht, ein Luftkammern- oder -röhrennetz, eine vollflächige dünne Luftmatratze, die je nach gewünschtem Schwingungsverhalten des Bodens aufgepumpt werden kann, u. dgl. verwendet werden, um nur einige Möglichkeiten exemplarisch zu nennen.

Nachfolgend werden einige bevorzugte Ausgestaltungen der Spanneinrichtungen angegeben, die ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung zur Erreichung deren Zieles sind, wie durch den Anspruch 9 angegeben ist und worauf weiter unten näher eingegangen wird.

Bei einer anderen besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthalten die Spanneinrichtungen von außen auf wenigstens zwei über die Ausrichteinrichtungen miteinander verbundenen Plattenelemente auf deren Umfangsseiten wirkende Druckmittel, wie beispielsweise Holzfedern, Metallfedern, Korkteile, Moosgummiteile u. ä. Durch diese Ausgestaltung wird gleichsam eine Zentrierwirkung des verlegten Bodenbelages erreicht, so daß beispielsweise zu begrenzenden Wänden hin überall zumindest annähernd gleiche Abstände eingehalten werden.

Beispielsweise können die Spanneinrichtungen aber auch zwischen zwei über die Ausrichteinrichtungen verbundenen, benachbarten und/oder nicht unmittelbar benachbarten Plattenelementen einsetzbare Zuelemente enthalten, wie z. B. Klammern, Spannbänder u. dgl., die vorzugsweise über die und/oder an den Unterseiten der Plattenelemente geführt werden. Gerade bei größeren zu belegenden Flächen kann es vorteilhaft sein, Teilflächen zusammenzuspannen, da der Aufwand für die Gesamtfläche zu groß wäre. Beim internen Verspannen von Teilflächen kann auch eine Verspannung von mehreren Teilflächen untereinander vorgesehen werden. Besonders eignen sich für eine Teilflächenverspannung Spannbänder oder -gurte. Diese können entweder nur in Randbereichen der Teilflächen angreifen, oder aber an den Unterseiten einzelner Plattenelemente der Teilflächen beispielsweise über Krallen, Haken, Klammern usw. angreifen. Soll nur eine kleine Fläche mit Plattenelementen belegt werden, so eignen sich auch einzelne zwischen zwei benachbarten Plattenelementen eingesetzte Klammern, mittels denen die beiden dadurch verbundenen Plattenelemente aufeinander zu gezogen werden.

Mit Vorzug können ferner bei einem Verlegesystem nach der Erfindung zweiteilige Randleisten vorgesehen sein, die eine Grundleiste zum Anbringen an Plattenelementen, eine Außenleiste zum Anbringen an einem Rand der Verlegefläche und Ausgleichseinrichtungen enthalten, die zumindest an der Außenleiste oder an der Grundleiste angebracht sind und mittels denen bei einer Verschiebung der Plattenelemente mit den Grundleisten zwischen letzteren und den Außenleisten auftretende Spalte abdeckbar und/oder verschließbar sind. Dadurch lassen sich die an den Rändern der verlegten Fläche zu Begrenzungen, wie z. B. Wänden freigelassenen oder auftretenden Spalte abdecken und somit ein optimales Aussehen des gesamten Bodenbelages erreichen. Die Ausgleichseinrichtungen können einfache Bänder aus elastischem oder nichtelastischem Material sein. Elastische Bänder gleichen sich durch reversible Dehnung oder Schrumpfung entsprechend dem zu überdeckenden Spalt an. Im Fall von nichtelastischen Bändern müssen diese entsprechend dem maximal zu erwartenden Spalten bemessen sein und legen sich z. B. bei einer Verkleinerung der Spalte beispielsweise durch Ausdehnung des Holzmaterials der Plattenelemente in Falten zusammen.

Bevorzugte Materialien der Plattenelemente sind: Holz, Kork, Stein, Kunststoff, Verbundmaterial, Laminatmaterial, Kautschuk, Metall. Dieselben Materialien können für die Ausrichteinrichtungen verwendet werden.

Die Plattenelemente können vorzugsweise eine längliche Form aufweisen und insbesondere stab-, latten- oder dielenartig sein. Dabei verlaufen dann die Ausnehmungen insbesondere quer zur Längsausdehnung der Plattenelemente. Hinsichtlich der weiter vorne bereits angegebenen Formschlußeinrichtungen ist es dabei bevorzugt, daß an den kürzeren Umfangsstirnseiten, Formschlußeinrichtungen, wie z. B. jeweils eine Schwalbenschwanzfeder und ein Schwalbenschwanznut, vorgesehen sind, durch die zwei benachbarte Plattenelemente passend und bevorzugt fest miteinander verbindbar sind. Die damit erzielbaren Vorteile wurden bereits weiter oben erläutert.

Für eine besonders gute Stabilität bei dem erfindungsgemäßen Verlegesystem kann gemäß weiteren Ausführungsbeispielen dadurch gesorgt werden, daß, wenn die Ausnehmungen nicht über das gesamte Plattenelement hindurchgehend verlaufen, an zwei entgegengesetzten Umfangsseiten der Plattenelemente liegende Ausnehmungen vorzugsweise nicht miteinander ausgerichtet angeordnet sind. Im anderen Fall, wenn die Ausnehmungen über das gesamte Plattenelement hindurchgehend verlaufen, sind die Ausnehmungen bevorzugt bezüglich einer zu ihnen parallelen Mittellinie des Plattenelements unsymmetrisch angeordnet sind oder in benachbart zu verlegenden Plattenelementen senkrecht zu ihrer Verlaufsrichtung an unterschiedlichen Stellen liegen.

Dadurch wird erreicht, daß über größere Flächen keine durchgehenden Linien entstehen, längs die Ausrichteinrichtungen verlaufen. Der Verbund der verlegten Plattenelemente wird dadurch verbessert.

Wird vorgesehen, daß jede in einer zu ihr parallel verlaufenden Umfangsseite des Plattenelementes verlaufende Ausnehmung nur eine halbe Ausnehmung ist, so können Ausrichteinrichtungen auch gleichzeitig in zwei Plattenelementen verlaufen, die dadurch gemeinsam ausgerichtet werden. Dies ist nützlich, wenn beispielsweise Teile von Plattenelementen in Abhängigkeit von verbleibenden Abmessungen der zu belegenden Fläche zu klein sind, um komplette Ausnehmungen aufzunehmen. Solche Teile von Plattenelementen profitieren hinsichtlich ihrer Ausrichtung und eventuell auch ihrer Verbindung zu benachbarten Plattenelementen von mit letzteren gemeinsamen Ausrichteinrichtungen. In Abhängigkeit vom Material der Plattenelemente kann eine derartige Ausbildung der Ausnehmungen aber auch sinnvoll sein, um gerade die Ränder der Plattenelemente relativ zueinander festzulegen und ggf. zu fixieren.

Das der Erfindung zu Grunde liegende Ziel, wie es weiter oben bereits angegeben wurde, wird auch durch ein Verlegeverfahren nach dem Anspruch 10 erreicht.

Bei diesem Verlegeverfahren mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, und einer Unterlage, ist vorgesehen, daß vor dem Verlegen der Plattenelemente die Unterlage verlegt wird oder zumindest Bestandteile der Unterlage in Teilen oder Stücken an der Unterseite der Plattenelemente vormontiert werden, wobei die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzförmig ist, und/oder wobei die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält.

Gemäß einer Weiterbildung wird ein Verlegeverfahren geschaffen, das Plattenelemente betrifft, die eine Ober- und eine Unterseite und dazwischenliegende Umfangsseiten aufweisen, in denen Ausnehmungen enthalten sind, wobei zum Verbinden der Plattenelemente Ausrichteinrichtungen in die Ausnehmungen eingeführt werden. Erfindungsgemäß ist dabei weiter vorgesehen, daß die Plattenelemente locker auf die Ausrichteinrichtungen geschoben werden, daß über die Ausrichteinrichtungen miteinander verbundene Plattenelemente durch Spanneinrichtungen aufeinander zu beaufschlagt werden.

Bezüglich der damit erreichbaren Vorteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Darstellungen weiter oben zur vorrichtungsmäßigen Umsetzung der Erfindung verwiesen.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Ausrichteinrichtungen und/oder die Ausnehmungen vor dem Zusammenfügen mit einem Gleitmittel, wie beispielsweise Seife, Öl, Wachs, etc., versehen werden. Dadurch wird ein leichtes Ineinandergleiten der Ausrichteinrichtungen und Ausnehmungen erreicht.

Bei einer anderen mit Vorzug durchgeführten Variante der Erfindung werden bei dem Verlegeverfahren als Spanneinrichtungen zwischen zwei über die Ausrichteinrichtungen verbundene, benachbarte und/oder nicht unmittelbar benachbarte Plattenelemente Zugelemente, wie z. B. Klammern, Spannbänder u. dgl., die vorzugsweise über die und/oder an den Unterseiten der Plattenelemente geführt werden, eingesetzt.

Zusätzlich dazu oder aber vorzugsweise alternativ können als Spanneinrichtungen von außen auf wenigstens zwei über die Ausrichteinrichtungen miteinander verbundene Plattenelemente auf deren Umfangsseiten wirkende Druckmittel, wie beispielsweise Holzfedern, Metallfedern, Korkteile, Moosgummiteile u. ä. angebracht werden. Damit wird eine gleichmäßige Druckverteilung über die Verlegefläche und eine automatische Zentrierung der verlegten Plattenelemente erreicht.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, Spanneinrichtungen für ein Verlegesystem zu schaffen, um Plattenelemente leicht, sicher und genau verlegen und wieder abbauen zu können.

Dieses Ziel wird vorzugsweise mit Spanneinrichtungen nach dem Anspruch 9 erreicht. Ausgehend von aus der Praxis bekannten Klammern, die zwischen einzelnen Plattenelementen einzusetzen sind, dienen die Spanneinrichtungen für ein Verlegesystem grundsätzlich dazu, um benachbart verlegte Plattenelemente aufeinander zu zu beaufschlagen. Durch die erfindungsgemäße Verbesserung ist dabei weiter vorgesehen, die Spanneinrichtungen von außen auf Umfangsseiten benachbart verlegter Plattenelemente wirkende Druckmittel, wie beispielsweise Holzfedern, Metallfedern, Korkteile, Moosgummiteile u. ä., enthalten, die dazu ausgelegt sind, unter Vorspannung zwischen den Umfangsseiten verlegter Plattenelemente und der Umgebung der verlegten Plattenelemente eingespannt zu werden, insbesondere so, daß die Druckmittel über einen Dehnungs- und Zusammenziehbereich der verlegten Plattenelemente immer eine Vorspannung beibehalten.

Solche Spanneinrichtungen haben den Vorteil, daß sie verlegte Plattenelemente immer gleichsam zentrieren. Außerdem wird durch derartige Spanneinrichtungen die auf die Umfangsseiten der Plattenelemente aufgebrachte Kraft optimal gleichmäßig verteilt.

Weiterhin schafft die Erfindung eine Unterlage für ein Verlegesystem nach dem Anspruch 13 sowie eine Verwendung eines Bodenbelages nach dem Anspruch 14.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen und deren Vorteile ergeben sich aus weiteren nebengeordneten selbständigen Ansprüchen und den jeweils abhängigen Ansprüchen und deren Kombinationen sowie dem Offenbarungsgehalt dieser Beschreibung und der Zeichnungen. Aus der Beschreibung und den Zeichnungen ergeben sich ferner weitere erfinderische Aspekte, die auch für sich selbst, d. h. insbesondere ohne Kombination mit den Merkmalen, Merkmalskombinationen und Ausführungen, die in den Ansprüchen 1 bis 14 sowie den vorstehenden Erläuterungen angegeben sind, schutzwürdig sind.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiele näher erläutert, die jedoch nicht beschränkend, sondern lediglich exemplarisch und erklärend zu verstehen sind. In der Zeichnung zeigen:

- 10 Fig. 1 schematisch in perspektivischer Teilansicht ein erstes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 2 schematisch in perspektivischer Teilansicht ein zweites Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 3 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein drittes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 4 in Abb. I bis V verschiedene Ausführungsbeispiele von Profilen der Umfangsseiten der Plattenelemente,
- 15 Fig. 5 schematisch in teilweiser Draufsicht ein viertes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 6 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein fünftes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 7 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein sechstes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 8 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein siebtes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 9 in Abb. I bis V exemplarische Profilformen der Ausnehmungen und der Ausrichteinrichtungen in schematischer Querschnittsdarstellung,
- 20 Fig. 10 schematisch in teilweiser Draufsicht ein achttes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 11 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein neuntes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 12 ein Ausführungsbeispiel für Spanneinrichtungen schematisch in Draufsicht,
- Fig. 13 ein weiteres Ausführungsbeispiel für Spanneinrichtungen schematisch in Draufsicht,
- Fig. 14 in Abb. I bis IV weitere Varianten für Spanneinrichtungen schematisch in Draufsicht,
- 25 Fig. 15 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein zehntes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 16 schematisch in teilweiser Vorderansicht ein elftes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 17a) in einer schematischen seitlichen Schnittansicht und Fig. 17b) in einer Draufsicht ein zwölftes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- Fig. 18 in einer Draufsicht ein dreizehntes Ausführungsbeispiel des Verlegesystems,
- 30 Fig. 19 in Abb. I bis V verschiedene weitere Ausführungsbeispiele von Profilen der Umfangsseiten der Plattenelemente,
- Fig. 20 in Abbildungen verschiedene Ausführungen von Profilen der Umfangsseiten der Plattenelemente als Formschlußeinrichtungen,
- Fig. 21a) und 21b) in einer perspektivischen Schemazeichnung bzw. im Schnitt ein vierzehntes Ausführungsbeispiel
- 35 des Verlegesystems,
- Fig. 22A und 22B eine schematische Draufsicht auf zwei Ausführungsbeispiele von Webmustern für eine erfindungsgemäße Unterlage,
- Fig. 23A, 23B und 23C schematisch in zwei Draufsichten und einer Querschnittsansicht drei weitere Ausführungsbeispiele für Unterlagenstrukturen einer erfindungsgemäßen Unterlage,
- 40 Fig. 24A, 24B, 24C und 24D schematisch in drei Querschnittsansichten und einer Draufsicht noch vier weitere Ausführungsbeispiele für Unterlagenstrukturen einer erfindungsgemäßen Unterlage,
- Fig. 25 schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Unterlage mit gleichzeitiger Fixiermöglichkeit für Plattenelemente schematisch,
- Fig. 26A und 26B schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Unterlage in einer jeweils schematischen Querschnittsansicht und einer Draufsicht mit einzelnen Unterlagenelementen,
- 45 Fig. 27 schematisch einen Versuchsaufbau zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit bzw. des Wärmeleitkoeffizienten, und
- Fig. 28 ein Schema eines Webvorganges.

In der Zeichnung sind gleiche oder gleichartige oder gleich oder gleichwirkende Teile oder Merkmale durchgehend mit denselben Bezugszeichen versehen. Der Übersichtlichkeit halber sind nicht in allen Figuren der Zeichnung alle Teile oder Merkmale mit Bezugszeichen versehen, wobei jedoch aus den Darstellungen der Figuren insbesondere durch die vergleichende Betrachtung der letzteren auch solche Teile und Merkmale deutlich werden, die in einzelnen Figuren nicht mit Bezugszeichen versehen sind. Außerdem sind weitere nicht mit Bezugszeichen versehene Einzelheiten in den Figuren für einen Fachmann ohne weiteres erkennbar, so daß sie zur Verdeutlichung der Erfindung beitragen und zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Unterlagen gehören.

Die Fig. 1 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Im rechten Teil sind ein Parkettstab als Plattenelement 1 sowie links daran anschließend ein weiteres Plattenelement 1 gezeigt, das lediglich teilweise dargestellt ist. Jedes Plattenelement 1 hat eine Oberseite 2 und eine in der Darstellung nicht sichtbare Unterseite 3 sowie Umfangsseiten 4a, 4b, 4c und 4d. Die Umfangsseiten 4a und 4c werden die Längsseiten und die Umfangsseiten 4b und 4d werden die Stirnseiten genannt. Die Umfangsseiten 4a, 4b, 4c und 4d sind profiliert. In der Fig. 1 handelt es sich dabei um ein Zickzackprofil 5.

Unten in den Plattenelementen 1, d. h. in deren Unterseiten 3 sind Nute als Ausnehmungen 6 enthalten, die einen sich zur Nutöffnung hin verengenden Querschnitt haben. In diesen Ausnehmungen 6 sind Gratleisten als Ausrichteinrichtungen 7, die einen den Ausnehmungen entsprechenden Querschnitt haben, so aufgenommen, daß die Plattenelemente 1 leicht auf den Ausrichteinrichtungen 7 verschoben werden können. Auf Grund des Profils der Ausnehmungen 6 und der Ausrichteinrichtungen 7 wird ein je Formschluß gegen Bewegungen der Plattenelemente 1 relativ zu den Ausrichteinrichtungen 7 zum einen in Richtung senkrecht zur Oberseite 2 der Plattenelemente und zum anderen in Richtung parallel zu den Längsseiten (Umfangsseiten 4a und 4c), d. h. senkrecht zu den Stirnseiten (Umfangsseiten 4b und 4d), der Plat-

teneelemente 1 geschaffen. In den Zeichnungen nicht deutlich zu sehen ist, daß sich die Ausrichteinrichtungen 7, wie die Gratleisten, an ihren in Längsrichtung freien Enden verzüngen, was das Aufschieben der Plattenelemente 1 erleichtert.

Dadurch, daß die Ausrichteinrichtungen 7 leichtgängig mit den Ausnehmungen 6 zusammengeschoben werden können, lassen sich die Plattenelemente 1 im Rahmen eines Verlegesystems 8 ohne große Mühen aneinanderzusetzen.

Wird dies auf einer Verlegefläche 9, wie einer Unterlage 10, durchgeführt, kann beispielsweise eine Anordnung von Plattenelementen 1 erhalten werden, wie sie in der Fig. 2 gezeigt ist. Hier ist eine andere Ausführung des Verlegesystems 8 schematisch illustriert, wobei jedes Plattenelement 1 in seiner Unterseite 3 jeweils am Rand eine halbe Ausnehmung 6' (siehe Fig. 3) und in der Mittenlage eine vollständige Ausnehmung 6 hat. Die halben Ausnehmungen 6', d. h. die jeweiligen halben Nute, sind somit auch in den Umfangsseiten 4b und 4d, d. h. in den Stirnseiten, vorhanden, da sozusagen die Teilung der Nute in ihrer Längsrichtung, also parallel zu den Stirnseiten erfolgte. Werden zwei Plattenelemente 1 an ihren Stirnseiten aneinander gelegt, so ergeben die beiden halben Ausnehmungen 6' (siehe Fig. 3) zusammen eine ganze Ausnehmung 6.

Im Unterschied zu der Ausführung der Fig. 2 sind bei dem Ausführungsbeispiel in der Fig. 1 außer den beiden halben Ausnehmungen 6' (siehe Fig. 3) längs der Stirnseiten noch drei vollständige Ausnehmungen 6 über die Längsausdehnung des Parkettstabes verteilt, und zwar insbesondere in gleichmäßigen Abständen.

Wie den Fig. 1 und 2 weiter zu entnehmen ist, haben bei diesen Ausführungsbeispielen die aus den Plattenelementen 1 vorstehenden Gratleisten unterschiedliche freie herausstehende Längen. Dies liegt daran, daß Gratleisten, d. h. Ausrichteinrichtungen 7 verwendet wurden, die unterschiedliche Längen haben. Dadurch liegen die Anschlüsse weiterer Gratleisten oder allgemein Ausrichteinrichtungen 7, die sich in deren Längsausdehnung anschließen, damit weitere Plattenelemente 1 verlegt werden können, nicht alle auf einer Linie, was die Stabilität des Verlegesystems 8 erhöht.

In der Fig. 3 sind zwei zusammengefügte Plattenelemente 1 in einer schematischen Seitenansicht als drittes Ausführungsbeispiel eines Verlegesystems 8 gezeigt, so daß der Querschnitt der Nute oder allgemein Ausnehmungen 6 deutlich sind. Die rechts dargestellte Ausnehmung 6 liegt vollständig innerhalb eines Plattenelementes 1. Die linke der beiden Ausnehmungen 6 wird je zur Hälfte durch eine halbe Ausnehmung 6' in einem Plattenelement 1 gebildet, die dadurch bei ihrem Zusammenfügen eine komplette Ausnehmung 6 bilden. Wie in der Fig. 3 weiter zu erkennen ist haben die Ausnehmungen 6 einen schwalbenschwanznutförmigen Querschnitt. Der Querschnitt könnte allgemein aber auch dreiecksförmig, kreisrund, oval oder anders sein, solange die Formschlüsse senkrecht und parallel zur Oberseite 2 der Plattenelemente 1 dadurch realisiert werden.

Die Ausnehmungen 6 erstrecken sich in der Dickenrichtung der Plattenelemente 1, wie in der Fig. 3, aber auch den Fig. 1 und 2, deutlich zu erkennen ist, nicht einmal über die halbe Dicke der Plattenelemente 1. Dadurch kann der mit diesem Verlegesystem 8 hergestellte Parkettboden mehrmals abgeschliffen werden, ohne daß die Ausnehmungen 6 durch den Materialabtrag von der Oberseite 4a der Plattenelemente 1 her erreicht werden, so daß über mehrere Abschleifvorgänge hinweg der Verbund der Plattenelemente 1 über die in den Ausnehmungen 6 enthaltenen Ausrichteinrichtungen 7 aufrecht erhalten bleibt.

Dieser Verbund der Plattenelemente 1 über die in den Ausnehmungen 6 enthaltenen Ausrichteinrichtungen 7 wird durch das Profil 5 der Umfangsseiten 4a, 4b, 4c und 4d unterstützt. Lediglich exemplarisch sind in der Fig. 4 schematisch im Querschnitt Ausführungsbeispiele von unterschiedlichen Profilen 5 gezeigt, mit denen die Umfangsseiten 4a, 4b, 4c und 4d der Plattenelemente 1 versehen sein können. So zeigen die Abb. I ein Kronenprofil, die Abb. II ein Zapfenprofil, die Abb. III ein tiefes Wellenprofil, die Abb. IV ein Zickzackprofil und die Abb. V ein flaches Wellenprofil.

In der Fig. 5 ist im Zusammenhang mit einem vierten Ausführungsbeispiel des Verlegesystems 8 eine Wand 11 zu sehen, vor der in einem Abstand Plattenelemente 1, die jeweils nur teilweise abgebildet sind. Durch diesen Abstand besteht zwischen der Wand 11 und den Plattenelementen 1 ein Spalt 12, der benötigt wird, wenn sich die Plattenelemente 1 auf Grund von Änderungen der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit ausdehnen, damit die Plattenelemente 1 dann nicht gleich direkt an der Wand 11 anstehen. Der Spalt 12 ist somit eine Dehnfuge. In diesem Spalt 12 sind Spanneinrichtungen 13 in Form von Druckmitteln eingespannt, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch Holzfedern 14 gebildet sind. Die Holzfedern 14 werden im vorgespannten Zustand in den Spalt 12 eingesetzt und beaufschlagen daher die Plattenelemente 1 aufeinander zu. Schrumpfen die Plattenelemente 1 aus ihrer Ausgangsgröße oder nach einer Ausdehnung, so drücken die Spanneinrichtungen 13 die Plattenelemente 1 wieder zusammen, so daß zwischen letzteren keine Spalte entstehen, die unschön anzusehen sind, in denen sich Schmutz ansammeln kann, und die eine Stolpergefahr bedeuten.

Die Spanneinrichtungen 13 sorgen dafür, daß die locker oder leicht verschiebbar mit den Ausnehmungen 6 auf die Ausrichteinrichtungen 7, wie in den bisher angegebenen Ausführungsbeispielen Gratleisten, aufgeschobenen Plattenelemente 1 sicher zusammengehalten werden. Andere Befestigungsarten sind nicht erforderlich.

In der Fig. 6 ist eine andere Variante der Spanneinrichtungen 13 bei einem weiteren Ausführungsbeispiel eines Verlegesystems 8 gezeigt. Hierbei handelt es sich um Spannbänder 15 mit Krallen 16, weshalb das Spannbänder 15 auch Krallenband genannt werden kann. Das Spannbänder 15 bildet ein Zugelement und verläuft unter den verlegten Plattenelementen 1 so, daß seine Krallen 16 nach oben vorstehen und in Eingriffsöffnungen 17, wie z. B. Entlastungsschnitte, in der Unterseite 3 der Plattenelemente 1 eingreifen. Die Krallen 16 verhaken sich auf Grund ihrer Ausgestaltung in den Eingriffsöffnungen 17, so daß sie dort fest verankert sind. Das Spannbänder 15 weist eine Eigenelastizität auf und ist bei in den Eingriffsöffnungen 17 verhakten Krallen 16 unter Vorspannung, so daß es die einzelnen Plattenelemente 1 aufeinander zu zieht. Derartige Spanneinrichtungen 13 können auf Teilflächen von verlegten Plattenelementen 1 angewandt werden und eignen sich daher für sehr große Verlegeflächen 9. Dabei können über Spannbänder 15 zusammengehaltene Teilflächen beispielsweise wiederum durch andere Spannbänder gekoppelt und zusammengehalten werden.

In der Fig. 7 ist im Querschnitt schematisch ein Randabschluß eines sechsten Ausführungsbeispiels eines Verlegesystems 8 gezeigt. Auf dem Untergrund 10 liegt zunächst eine Unterlage 27, auf der die Plattenelemente 1 verlegt sind. Die Unterlage 27 besteht aus einer mattenartigen oder bevorzugt netzartigen Schicht aus oder mit vorzugsweise Kork, Gummi, Kautschuk, Jute, Sisal, Hanf, Wollfilz, Kokosfasern, vorzugsweise einem Kokosfasergeflecht und besonders bevorzugt einem mit Kautschuk verpreßten oder silikonisierten Kokosfasergeflecht auf. Die Unterlage 27 kann bei aus der Unterseite 3 der Plattenelemente 1 vorstehenden Ausrichteinrichtungen 7 nur zwischen letzteren vorgesehen sein, also in



den gebildeten Zwischenräumen zwischen Untergrund 10 und Plattenelementen 1 sowie benachbarten parallelen Ausrichteinrichtungen 7. Die Unterlage 27 kann aber auch, wenn die Ausrichteinrichtungen 7 nicht an den Unterseiten 3 der Plattenelemente 1 nach unten vorstehen, über die gesamte Verlegefläche 9 vorgesehen sein. Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten für die Unterlage 27 sind Luftmatratzen, Schlauchsysteme, Isomatten, Röhrensysteme, u. ä. Eine vorzugsweise Ausgestaltung einer Kokosfasermatte ist grobmaschig und etwa 3 bis 6 mm dick.

Gerade bei einem Verlegesystem 8 als Bodenbelag ist eine solche Unterlage 27 insbesondere als Trittschalldämmung vorteilhaft. Bei den o. g. bevorzugten Materialien handelt es sich in vorteilhafter Weise um nachwachsende Naturprodukte. Insbesondere bei einem Netz aus mit Kautschuk verpreßten Kokosfasern, wobei das Netz große oder kleine Maschen haben kann, werden eine Reihe von Vorteilen erreicht. So ist dieses Material sehr widerstandsfähig, schwer entflammbar, 100% mottensicher, fäulnissicher, nässebeständig, elektrostatisch nicht aufladbar, feuchtigkeitsregulierend, voll biologisch abbaubar, und hat hohe Isoliereigenschaften gegen Trittschallausbreitung und Wärmeverlust sowie eine Luftkammerbildung und Luftzirkulation, wodurch sich eine optimale Unterlüftung der Parkettunterseite ergibt. Die vorgenannten Vorteile lassen sich ganz oder teilweise auch bei den anderen genannten Materialien und Ausführungsformen erzielen. So können z. B. beliebige Netzformen mit Naturfasern, ein Kautschuknetz, eine Kokosrollmatte, ein Netz mit eingearbeitetem Geflecht, ein Luftkammern- oder -röhrennetz, eine vollflächige dünne Luftmatratze, die je nach gewünschtem Schwingungsverhalten des Bodens aufgepumpt werden kann, u. dgl. verwendet werden, um nur einige Möglichkeiten exemplarisch zu nennen.

Die auf der Unterlage 27 verlegten Plattenelemente 1 enden kurz vor einer Wand 11, von der sie ein Spalt oder eine Dehnfuge 12 trennt, wie in der Fig. 7 zu erkennen ist. In der Dehnfuge 12 sind Spanneinrichtungen 13 unter Vorspannung eingesetzt, so daß sich die Plattenelemente 1 aufeinander zu beaufschlagen. Als Spanneinrichtungen 13 sind bei dem hier Korkstücke oder -streifen 18 in den Spalt 12 gedrückt. Neben den bereits weiter oben im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 angegebenen Holzfedern 14 und den nun angeführten Korkstücken oder -streifen 18 können als Spanneinrichtungen 13 beispielsweise auch Moosgummimaterial, Metallfedern u. dgl. verwendet werden, die alle denselben Zweck erfüllen, nämlich, daß die Plattenelemente 1 aufeinander zu zusammengedrückt werden.

In der Fig. 7 ist ferner eine Randleiste 19 gezeigt, die eine Grundleiste 20, die im Randbereich der Plattenelemente 1, die der Wand 11 am nächsten sind, auf den Plattenelementen 1 befestigt sind, und eine Außenleiste 21 enthält, die an der Wand 11 befestigt ist. Die Befestigung der Grundleiste 20 an den Plattenelementen 1 und der Außenleiste 21 an der Wand 11 erfolgt beispielsweise durch Schrauben (nicht bezeichnet), wie der Darstellung in der Fig. 7 zu entnehmen ist. Die Grundleiste 20 und die Außenleiste 21 sind über ihren Verlauf durch Ausgleichseinrichtungen 22 verbunden, die einen Spalt 23 zwischen der Grundleiste 20 und der Außenleiste 21 überdecken. Der Grund für den Spalt 23 ist derselbe, wie für die Dehnfuge 12 und liegt darin, daß sich die Plattenelemente 1 ausdehnen und zusammenziehen können. Damit die Dehnfuge 12 nicht sichtbar ist, ist die Randleiste 19 vorgesehen. Durch die Ausgleichseinrichtungen 22 wird der Spalt 23. Um sicherzustellen, daß der Spalt 23 bei jeder Lage der Grundleiste 20 relativ zur Außenleiste 21 von den Ausgleichseinrichtungen 22 verdeckt ist, sind letztere aus einem elastischen Material. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen elastischen Profilmgummi, der über Fortsätze verfügt, die in die Grundleiste 20 und in die Außenleiste 21 gesteckt sind.

Da die Grundleiste 20 fest mit den Plattenelementen 1 verbunden ist, kann sie auch zum Abstützen von Spanneinrichtungen 13 gegen die Wand verwendet werden, wie dies bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 gezeigt ist. Dazu ist eine Spannschraube 24 in die Grundleiste 20 geschraubt und stützt sich über ein Federelement 25 gegen die Wand 11 ab, weshalb die Spannschraube 24 mit dem Federelement 25 zusammen auch als Federschraube bezeichnet werden kann. Sollte einmal die von den Korkstücken oder -streifen 18 und des Federelementes 25 aufgebrachte Kraft zum Zusammendrücken der Plattenelemente 1 aufeinander zu nicht mehr ausreichen, so kann durch Eindrehen der Spannschraube 24 die Druckkraft im Bereich des Federelementes 25 erhöht werden. Außerdem kann sozusagen ein manuelles Nachjustieren der Lage des Parkettbodens über die Spannschraube 24 erfolgen.

In der Fig. 8 ist schematisch im Querschnitt ein anderes Ausführungsbeispiel für einen Randabschluß eines Verlegesystems 8 gezeigt. Hierbei ist zu sehen, daß das der Wand 11 am nächsten liegende Plattenelement 1 gekürzt wurde, damit es überhaupt noch zwischen das vorletzte Plattenelement 1 und die Wand 11 paßt und damit zusätzlich noch die Dehnfuge 12 frei bleibt. Weiterhin sind als Ausrichteinrichtungen 7 und 7' eine vorletzte Gratleiste vor der Wand 11 bzw. eine letzte Gratleiste vor der Wand 11 dargestellt. Die letzte Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7') vor der Wand 11 hat in ihrer Längsrichtung (Richtung in der Blattebene) einen Abstand von der vorletzten Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7) vor der Wand 11. Das letzte Plattenelement 1 vor der Wand 11 ist mittels eines Holz nagels 26 fest mit der letzten Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7') vor der Wand 11 verbunden. In der Dehnfuge 12 sind wieder vorgespannte Korkstücke oder -streifen 18 eingesetzt, um die Plattenelemente 1 aufeinander zu zu beaufschlagen.

Schrumpfen die Plattenelemente 1 bei dieser Ausführung, so drücken die Korkstücke oder -streifen 18 die Plattenelemente 1 von der Wand 11 her zusammen. Dabei wird das letzte Plattenelement 1, das mit dem Holz nagel 26 mit der letzten Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7') vor der Wand 11 verbunden ist, zusammen mit der letzten Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7') vor der Wand 11 verschoben, was durch den Abstand der letzten Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7') vor der Wand 11 zur vorletzten Gratleiste (Ausrichteinrichtungen 7) vor der Wand 11 möglich ist.

Nachfolgend werden noch einige allgemeine Angaben zu dem Verlegesystem und dem Verlegeverfahren sowie weitere konkrete Ausführungsbeispiele dazu insbesondere im Rahmen der vorstehend behandelten Ausführungsvarianten angegeben.

Die z. B. aus Vollmaterial gefertigten Plattenelemente können bei entsprechender Anordnung der Ausrichteinrichtungen von der Anfangsstärke bis fast auf die Stärke der Ausrichteinrichtungen abgeschliffen werden. Durch vorzugsweise über die volle Dicke der Plattenelemente, zumindest aber in deren unteren Bereich verlaufende Profile an den Umfangsseiten wird eine zusätzliche Haltbarkeit der Verbindung zwischen den Plattenelementen erreicht, da kein Öffnen zwischen den Plattenelementen auftreten kann und das Ineinandergreifen der Profile eine zusätzliche Festigkeit ergibt. Diese zusätzliche Verbindung unterstützt den Zusammenhalt der Plattenelemente auch nach mehrmaligem Abschleifen, wie es z. B. bei Parkettböden zeitweise üblich und erforderlich ist. Durch die Umfangsseitenprofile, wie z. B. Wellen, Kronen-

fräsungen, Zickzack, etc., kann diese Profile insbesondere die volle Stärke der Plattenelemente lassen, z. B. ein Parkettboden bis zu einer Stärke annähernd der Ausrichteinrichtungen, wie beispielsweise Gratleisten, abgeschliffen werden, ohne daß die Festigkeit der Verbindungen der Plattenelemente darunter maßgeblich leidet.

Jegliche Arten von Bodenbelägen, aber auch Wand- oder Deckenverkleidungen, können mit dem Verlegesystem hergestellt werden, wobei grundsätzlich keine Materialbeschränkungen bestehen, so daß Holz, Stein, Metall, Kautschuk, Kunststoffe usw. eingesetzt werden können. Da die Plattenelemente schwimmend verlegt werden, können sie auch ohne Mühe wieder ausgebaut und wiederverwendet werden, und das Verlegesystem kann zu unterschiedlichen Verwendungszwecken je nach Einsatzgebiet und Ansprüchen eingesetzt werden: in Sporthallen auf elastischen Untergründen, im Messebau zum Wiederabbau, in Squashcourts, im Mietbereich zum Mitnehmen beim Umziehen, usw. Weitere Anwendungsgebiete sind z. B. Tanzböden, Böden für biologisch reines Bauen, wenn ausschließlich Naturmaterialien verwendet werden, Schutzbeläge oder Überdeckungen für hochwertige Böden etc.

Die genaue Anordnung der Ausnehmungen, die beispielsweise Schwalbenschwanznuten sein können, immer im selben Abstand und mit an den Stirnseiten der Plattenelemente je eine halbe Ausnehmung (Schwalbenschwanznut) kann so sein, daß sich eine Anordnung mit um eine Nutbreite versetzten nachfolgenden Plattenelementen ergibt, was die Festigkeit der Verbindung insgesamt fördert. Wenn zwei Stirnseiten zusammentreffen ergibt sich wiederum eine volle Ausnehmung, wie beispielsweise Schwalbenschwanznut, die mit dem folgenden Plattenelement wieder verfestigt wird.

Die Ausrichteinrichtungen, die insbesondere Gratleisten enthalten können und in der Schwalbenschwanznut verlaufen, halten die Plattenelemente exakt in einer Flucht. Im verlegten Zustand der Plattenelemente, aus denen ein Parkettboden gelegt werden kann, kann die Unterseite der Plattenelemente eine plane Fläche ergeben, wenn kein Überstand durch die Verbindung Gratleiste/Schwalbenschwanznut vorliegt.

Dem seitlichen und länglichen Auseinanderdriften und dem Ausdehnen/Schrumpfen der Plattenelemente kann zu einer die Verlegefläche umgebenden Wand hin durch federelastisches Material entgegengewirkt werden, wie etwa Holzfedern, Metallfedern, Korkstreifen, Moosgummistreifen oder anderes Federmaterial, wobei ein Einsetzen dieser allgemein Federmittel unter Vorspannung besonders bevorzugt ist. Alternativ oder zusätzlich kann, ggf. wenn nötig, um ein Auseinanderdriften der einzelnen Plattenelemente zu verhindern, auch ein durchlaufendes Gummiband mit Zugkrallen z. B. in auf der Unterseite befindliche Entspannungsfugen eingekrallt werden.

Die Ausrichteinrichtungen, wie z. B. Gratleisten oder Dübel, können eine Länge haben, so daß das jeweilige Längsende der Gratleisten immer auf halber Breite der Plattenelemente endet. Die Gratleisten oder allgemein Ausrichteinrichtungen sind so lang, damit ein leichtes Aufschieben der Plattenelemente, wie beispielsweise Bretter, ermöglicht ist. Dabei soll es zu keinem Verkanten und Zwicken kommen können. Der Anfang beim Verlegen der Plattenelemente erfolgt mit unterschiedlich langen Ausrichteinrichtungen. Die Endverbindung am Schluß der Verlegung kann durch eine gerade Nut als Ausnehmung auf der Unterseite der Plattenelemente, ähnlich den Schwalbenschwanznuten gebildet werden, indem solche Plattenelemente auf eine Gratleiste aufgelegt und mit Holznägeln befestigt werden. Die letzte Gratleiste kann einen Abstand zur vorletzten Gratleiste haben, um eine Beweglichkeit eines mit einem Holznagel befestigten letzten Plattenelementes zu ermöglichen.

Nach dem Abschluß der Verlegung der Plattenelemente zur Bildung z. B. eines Parkett- oder Dielenbodens können die Plattenelemente zusammengezogen, der Rand der Plattenelemente exakt auf geeigneten Abstand zur Wand geschnitten, so daß sich eine gleichmäßige Dehnfuge zu einer die Verlegefläche umgebenden Wand ergibt, und ein elastischer Abstandhalter (Kork, Moosgummi, Holz- oder Metallfeder, etc.) eingearbeitet werden, so daß ein Auseinanderdriften der Plattenelemente verhindert wird und die Plattenelemente fest zusammengehalten werden.

Da das Verlegesystem zur Herstellung z. B. eines Vollholzbodens, aber auch anderer Böden mit einem Ausdehnungs- und Zusammenziehverhalten in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und/oder -feuchtigkeit, ein Quell- und Schwindverhalten besitzt, können die, zwischen den Plattenelementen und einer Wand entstehenden breiter und dünner werdenden Fugen von einer zweigeteilten oder ähnlichen Leiste insbesondere mit einem Dehnprofil zwischen den zwei Leistenteilen abgedeckt werden. Auch kann eine spezielle Leiste verwendet werden, die Distanzschrauben zur Wand, um einen sich verändernden Abstand der Plattenelemente zur Wand korrigieren zu können. Schwind und Ausdehnung können auch mit Holzfedern, Metallfedern, federnden und/oder pressenden Distanzhaltern korrigiert werden.

Zum Schutz vor Feuchtigkeit kann eine Dampfsperre eingebaut werden. Als Trittschalldämmung und Ausgleich kleiner Unebenheiten des Untergrundes können in Matten-, Geflecht- oder Netzform möglichst natürliche Materialien, wie Gummi, Kautschuk, Kokosfaser, Jute, Sisal, Hanf, Kork, Filz, Wollfilz und allgemein sogenannte Geotextilien sowie alle anderen als Unterlage geeigneten Materialien, aber auch Holzlager oder alte Teppichböden u. ä. verwendet werden.

Ein wesentlicher Vorteil des Verlegesystems besteht in der jederzeit und ohne großen Aufwand möglichen Demontage der Plattenelemente, indem man nur die mittels der Spanneinrichtungen aufgebrauchte Spannung wegnimmt und die einzelnen Plattenelemente von den Ausrichteinrichtungen (z. B. Gratleisten) herunterschiebt.

Nachfolgend werden einige weitere Einzelheiten verschiedener Ausführungsmöglichkeiten unter Bezugnahme auf weitere Figuren der Zeichnung behandelt.

In der Fig. 9 sind exemplarische Profilformen der Ausnehmungen 6 und der Ausrichteinrichtungen 7, die Leisten, wie z. B. Gratleisten, und/oder Dübel enthalten können, durch schematische Querschnittsdarstellungen gezeigt. Abb. I zeigt einen Schwalbenschwanzquerschnitt, Abb. II einen Dreiecksquerschnitt, Abb. III einen Kreisquerschnitt, Abb. IV einen Ovalquerschnitt und Abb. V einen geschnittenen Kreisquerschnitt, wobei auch andere Querschnittsformen geeignet sind, solange sie die erforderlichen Formschlüsse gewährleisten, wenn dies nicht auch ohne Profil möglich ist.

Die Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Verlegesystems 8 mit zueinander schrägwinklig verlaufenden Plattenelementen 1 und Ausrichteinrichtungen 7, die wiederum als Gratleisten angedeutet sind. Insoweit vorstehend rechtwinklige Anordnungen angegeben oder darauf Bezug genommen wurde(n), sind diese Angaben auch auf das vorliegende Ausführungsbeispiel umzusetzen.

Es können somit alle erdenklichen Verlegemuster mit dem Verlegesystem 8 realisiert werden, wie z. B. Fischgrätmuster, Schiffsbodenmuster, Dielenböden, u. v. m., aber auch beliebige Formen der Plattenelemente 1 können zum Einsatz kommen, wie Parkettstäbe oder jegliche Plattenform. Die bevorzugte Dicke der Plattenelemente 1 beträgt mindestens

6 mm, vorzugsweise mindestens 10 mm. Die Plattenelemente können auch mehrschichtige Platten, wie z. B. Platten aus mehreren Holzschichten, beschichtete Kork- oder Kunststoffplatten, beschichtete Metallplatten, Spanplatten, laminierte Platten, Linoleumplatten usw. Bei großen Plattenelementen 1 ist es vorzuziehen, statt durchgehende Leisten nur Dübel als Ausrichteinrichtungen 7 zu verwenden.

5 Eine Montage des Verlegesystems auf Balken 28 ist in der Fig. 11 gezeigt. Hierbei können die Ausrichteinrichtungen 7 beispielsweise durch Verschrauben an den Balken 28 befestigt werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind ferner Kopplungseinrichtungen 29 an der Umfangsseite 4b vorgesehen, die eine Feder 30 bilden, welche in eine Nut (nicht bezeichnet) des nächsten anschließenden Plattenelementes 1, das nur gestrichelt angedeutet ist, eingreifen kann, um die Verbindung zwischen den beiden Plattenelementen 1 weiter zu festigen.

10 Verfahrensmäßig ist es von Vorteil, wenn die Ausrichteinrichtungen 7 vor dem Aufschieben der Plattenelemente 1 beispielsweise eingeölt oder eingefettet werden, damit das Gleiten der Plattenelemente 1 auf den Ausrichteinrichtungen 7 verbessert wird. Dadurch werden auch später bei einer Benutzung eines mittels des Verlegesystems 8 hergestellten Bodens eventuell auftretende Geräusche, wie Knarren o. ä., gemindert.

Weiterhin ist es verfahrensmäßig von Vorteil, wenn die letzten Ausrichteinrichtungen 7, die beispielsweise senkrecht auf eine Wand zulaufen, nur noch soweit von dem vorletzten Plattenelement 1 vorstehen, wie an Dehnspalt oder -fuge 12 vorgesehen ist. Dann kann ein Plattenelement 1 auf die nötige Abmessung des verbleibenden Platzes minus der Dehnfuge 12 zurechtgeschnitten und auf die Ausrichteinrichtungen 7, wie eine Gratleiste, aufgeschoben werden. Alternativ ist es auch möglich, daß die ersten Ausrichteinrichtungen 7 direkt an einer Wand beginnen und die letzten Ausrichteinrichtungen 7 nicht von dem vorletzten Plattenelement 1 vorstehen. Das letzte Plattenelement 1 vor der Wand wird dann auf 20 die Größe des verbleibenden Platzes minus der Dehnfuge 12 zugeschnitten und eingesetzt. Die Ausrichteinrichtungen 7 können dann z. B. von dem ersten Plattenelement 1 her durchgeschlagen werden, so daß sie auch in die Ausnehmungen des letzten Plattenelementes 1 hineinreichen.

Bei Randstücken der Plattenelemente 1, die so klein sind, daß beispielsweise eine Gratleiste als Ausrichteinrichtungen 7 nicht verwendet werden kann, können alternativ z. B. Dübel eingesetzt werden, die kleiner als Gratleisten sind, um solche Randstücke mit den benachbarten Plattenelementen 1 zu verbinden.

30 In der Fig. 12 ist ein Ausführungsbeispiel für Spanneinrichtungen 13 in Form von Druckmitteln gezeigt. Diese Druckmittel, die in der Abbildung in einer Draufsicht zu sehen sind, sind eine Wellenfeder aus Holz furnier, die in der gezeigten Lage von oben in eine Dehnfuge 12 eingesetzt wird. Solche Wellenfedern können in einer Wellpreßform hergestellt werden, indem in der welligen Form mehrere Furnierschichten zusammengepreßt werden. Nach der Aushärtung eines zwischen den Furnierschichten eingebrachten Klebers bleibt die wellige Form erhalten.

Eine Alternative zur Wellenfeder zeigt die Fig. 13 in Form einer nur aus einem Bogen oder einer Spange bestehenden Holzfeder 14. Für alle aus Furnierschichten hergestellten Holzfedern gilt, daß sie mit zunehmender Zahl der Furnierschichten mehr Federkraft haben. Auch die Stärken der Furnierschichten können die Federkraft beeinflussen, wie ebenso das Material der Furnierschichten. Lediglich beispielsweise wird eine bevorzugte gesamte Materialdicke für Holzfedern 35 mit etwa 4 bis 8 mm angegeben.

Beispielsweise kann für die Herstellung von Holzfedern 14 auch Spuntholz ausgewählt und in optimalster Faserart geschnitten werden. Die Federkraft hängt von der Holzstärke ab. Den für verschieden große Verlegeflächen 9 unterschiedlich hoch erforderlichen Spannkraften kann dadurch Rechnung getragen werden, daß geeignete Spanneinrichtungen ausgewählt werden.

40 So zeigen die Abbildungen in der Fig. 14 Varianten für Stahlfedern 31. Im einzelnen zeigen die Abb. I eine Zickzack-Metallfeder 31, II eine Metallfeder 13 aus einem geschlossenen Metallband in Ovalform, III eine Bogen-Metallfeder mit Holzlagern 32 und IV eine Bogen-Metallfeder mit aufgebogenen Enden.

Eine weitere Alternative zum Aufbringen der Spannkraft von außen auf eine verlegte Fläche von Plattenelementen 1 besteht in einem Schlauch, der um die Außenränder der verlegten Plattenelemente 1 herumgelegt und dann aufgeblasen 45 wird. Eventuell kann der Schlauch vor dem Aufblasen zusätzlich gespannt oder vorgespannt werden.

In der Fig. 15 ist gezeigt, wie bei einer auf einer Seite der Verlegefläche 9 fehlenden Wand 11 als Widerlager für Spanneinrichtungen 13 in Form von Druckmitteln ein fest mit dem Untergrund 10 beispielsweise durch Schrauben 32 verbundenes Abschlußelement 33 als ein Widerlager für die Druckmittel eingesetzt werden kann. Die Spanneinrichtungen sind bei dieser Ausführungsvariante Korkstücke oder -streifen 18.

50 Wie bereits weiter oben erwähnt wurde, kann das Verlegesystem 8 auch eine federnde Lagerung enthalten. Eine entsprechende Variante ist in der Fig. 16 gezeigt. Dabei liegt eine Wellenfeder 34 mit den Ausrichteinrichtungen ausgerichtet zwischen diesen und dem Untergrund 10, so daß ein solcherart verlegter Boden bei Belastung schwingt.

In der Fig. 17a) in einer seitlichen Schnittansicht durch schematisch dargestellte Plattenelemente 1 und in der Fig. 17b) in einer Draufsicht auf die Oberseiten 2 von verlegten Plattenelementen 1, die nur ausschnittsweise zu sehen sind, 55 sind eine weitere Ausführung der Spanneinrichtungen 13 dargestellt. Hierbei handelt es sich um ein Spannband 35, das längs der Unterseiten 3 der Plattenelemente 1 verläuft. An den Rändern der äußeren Plattenelemente 1 greifen Haltewinkel 36 und 36' an. Mit dem Haltewinkel 36 auf einer Seite der Verlegefläche 9 ist das Spannband 35 fest verbunden. An dem anderen Haltewinkel 36' ist eine Rolle 37 mit einer Ratsche 38 angebracht, so daß durch Betätigung der Ratsche 38 die Rolle 37 zum Aufwickeln des Spannbandes oder -gurtes 35 gedreht werden kann, ohne daß sie sich durch die Zugkraft des Spannbandes 35 wieder zurückdreht, da die Ratsche 38 eine erlangte Aufwickelstellung arretiert. Vorzugsweise ist diese Arretierung zum Abbauen des Verlegesystems 9 lösbar. Das Spannband 35 weist insbesondere eine Eigenelastizität auf. Die Rolle 37 mit Ratschenmechanismus 38 kann in der Dehnfuge 12 oder einer gesonderten Aussparung einer Wand untergebracht sein.

Eine alternative Ausgestaltung von Spanneinrichtungen 13 in Form eines Spannbandes oder -gurtes 35 ist in der Fig. 65 18 gezeigt. In diesem Fall verläuft das Spannband 35 um die freien Umfangsseiten der auf der Verlegefläche 9 außenliegenden Plattenelemente 1. An drei Ecken der rechteckigen Verlegefläche 9 sind Haltewinkel 36 angeordnet, die jedoch nur zum Führen des Spannbandes 35 dienen. An der vierten Ecke der Verlegefläche 9 ist ein Haltewinkel 36' angeordnet, der wieder, wie bei vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel, eine Rolle 37 mit einem Ratschenmechanismus 38 trägt,

um damit das Spannband 35 um die verlegten Plattenelemente 1 herum stramm zu ziehen.

In der Fig. 19 sind in den Abb. I bis V Plattenelemente 1 mit verschiedenen Profilierungen 5, die auch als Kopplungseinrichtungen 29 dienen können, gezeigt.

Die Abb. I bis IV der Fig. 20 zeigen verschiedene Formschlußeinrichtungen 39, die insbesondere an den Stirn-  
fangsseiten von Plattenelementen 1 vorgesehen sein können. Wesentlich bei den Formschlußeinrichtungen 39 ist, daß sie  
Hinterschnitten enthalten, so daß ein Formschluß gegen Bewegungen senkrecht zur Oberseite 2 des Plattenelemen-  
tes 1 besteht.

Ausrichteinrichtungen 7 in Form von Dübeln sind in den Fig. 21a) und 21b) gezeigt. Die mittels der Dübel verbunde-  
nen Plattenelemente weisen ferner an ihren Umfangsseiten 4a, 4b, 4c, und 4d Profile 5 auf. Die Profile 5 an den Stirnsei-  
ten 4b und 4d sind als Formschlußeinrichtungen 39 ausgebildet, und die Profile 5 an den Längsseiten 4a und 4c dienen als  
Kopplungseinrichtungen 29.

Nachfolgend sind weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung angegeben. Die  
einzelnen Merkmale und Merkmalskombinationen dieser Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind insbeson-  
dere in Verbindung mit einem Verlegesystem und -verfahren, wie sie vorstehend und in den Ansprüchen behandelt wur-  
den, realisierbar, sind jedoch nicht auf eine Kombination damit beschränkt und können insofern auch als eigenständige  
und ggf. getrennt schutzwürdige Erfindungen angesehen werden.

Die Erfindung betrifft gemäß einem weiteren Aspekt insbesondere ein Verlegesystem mit und ein Verlegeverfahren  
unter Verwendung einer Unterlage, wie sie weiter oben bereits angeführt wurde, sowie eine solche Unterlage selbst.

Ohne daß die vorliegende Erfindung auf eine Unterlage aus einem Kokosfasernetz beschränkt wäre, wird diese beson-  
ders bevorzugte Ausgestaltung nachfolgend näher beschrieben, wobei jedoch auch die anderen Materialien und Baufor-  
men, die sich aus den bisherigen Darstellungen ergeben, mit den jeweiligen Merkmalen Verwendung finden können.

Die vorliegend bevorzugt betrachtete Unterlage aus Kokosfasermaterial ist insbesondere vorteilhaft, wenn sie zusam-  
men mit einem Parkett und in Netzform verwendet wird. Bei einem Kokosfasernetz handelt es sich um eine besonders  
reine Lösung aus der Natur. Nachfolgend werden einige Merkmale dieses Materials und der entsprechenden Bauart der  
Unterlage angegeben.

Die Palme, der Produzent der Kokosfaser, liefert mit der Schutzummantelung "Husk" der Kokosnuß das eigentliche  
Ausgangsprodukt für ein Kokosfasernetz. Durch Schälen, Wässern, Klopfen, Kämmen, Spinnen und Weben wird von  
der Kokosnuß das "Husk" z. B. in Handarbeit zum Kokosfasernetz verarbeitet. Das Fasergeflecht "Husk" übernimmt in  
seiner natürlichen Funktion den Klimaschutz für den Fruchtkern, die eigentliche Kokosnuß. Trotz heißesten Temperatu-  
ren bleibt der Fruchtkern im idealen Temperaturbereich. Beim Herabfallen der Kokosnuß aus ca. 15 m Höhe wirkt das  
Fasergeflecht als Stoßdämpfer, wobei auch der Weg der Frucht über Monate im Meerwasser durch das "Husk" ermög-  
licht wird. Der Aufbau der Faser gleicht einer mit Luft gefüllten Röhre, wobei das Röhrenmaterial aus ca. 46% Lignin  
und 45% Zellulose besteht. Der Faseraufbau sowie die Verarbeitung der Fasern zu einem Netzgeflecht ergeben eine groß-  
flächige Luftkammerbildung, welche eine natürliche Schall- und Wärmedämmung ermöglichen. Die vorgenannten Vor-  
teile werden bei einer Verwendung von Kokosfasern in Form eines Kokosfasernetzes als Unterlage eines Verlegesys-  
tems, z. B. als Parkettunterlage, im Rahmen der vorliegenden Erfindung genutzt.

Zusammen mit einem Verlegesystem sind dabei von besonderem Vorteil die hygroskopischen Eigenschaften, die hohe  
Trittelastizität durch die Faser- und Webstruktur, die Belüftung der Parkettunterseite, die Wärme- und Schallisierung,  
die Feuchtigkeitsregulierung, das Merkmal, daß keine elektrostatische Aufladung möglich ist, der Umstand, daß es sich  
um einen nachwachsenden natürlichen Rohstoff handelt, der Wegfall einer späteren Entsorgungsproblematik, Schad-  
stoff- und Emissionsarmut, eine Verschleißbeständigkeit sowie eine Robustheit gegen Motten, Fäulnis und Schimmel  
ohne Zusatzbehandlungen.

Die Herstellung und Verarbeitung von Kokosfasernetzen als Unterlagen für Verlegesysteme erfolgt beispielsweise in  
Rollen von 1-4 m Breite und bis zu 50 m Länge. Verfügbar sind solche Kokosfasernetze insbesondere in Qualitäten von  
500 g bis 900 g eingearbeitete Kokosfasern je Quadratmeter, wobei auch Werte unter und über den genannten Angaben  
möglich sind.

Kokosfaserprodukte sind umweltfreundlich und frei von gesundheitsschädlichen Stoffen. Weder Herstellung noch  
Entsorgung von Kokosfasern, die grundsätzlich eine lange Lebensdauer haben, haben schädliche oder zerstörerische  
Auswirkungen auf Mensch, Natur und Umwelt.

Gerade die Verbindung eines Kokosfasernetzes mit den weiter oben angegebenen Ausführungsmöglichkeiten z. B. ein-  
es Parkettbodens, der ohne Verwendung von Kleber, Nägeln, Schrauben oder Klammern verlegt werden kann, wird ein  
äußerst natürlicher und reiner Bodenbelag geschaffen. Die erfindungsgemäße Unterlage ist dabei jedoch nicht auf die in  
den vorliegenden Unterlagen dargestellte Bauart des Bodenbelages selbst beschränkt. Dennoch ist die Kombination der  
Unterlage mit jeder dieser Bauarten besonders vorteilhaft. Durch z. B. die neuartige Verspanntechnik entsteht eine stabile  
Verbindung und wird gleichzeitig in der Trockenphase eines Holzbodens eine sichtbare Fugenbildung verhindert. Der  
Bodenbelag selbst kann ein Vollholzboden sein, der ausschließlich aus Holz besteht. Dadurch ergibt sich keine spätere  
Entsorgungsproblematik. Insgesamt kann mit einem solchen Verlegesystem und entsprechenden Verlegeverfahren ein  
ökologisches und gesundheitsbewußtes Bauen ideal realisiert werden, wobei der Verlegungsaufwand gering ist.

Aus den Merkmalen des gesamten Verlegesystems können im Hinblick auf einzelne Ausführungsformen weitere Vor-  
teile erlangt werden, die insbesondere auch durch die Unterlage erreicht oder zumindest begünstigt werden.

So ergibt sich durch die lose schwimmende Verlegung des Bodenbelages ein gutes Gehverhalten. Die Verlegung selbst  
ist leicht und in kurzer Zeit zu bewerkstelligen. Durch Schwinden des Holzes ergibt sich keine Fugenbildung. Insbeson-  
dere gibt es Ausführungen, bei denen keine Fremdmaterialien, wie Kleber, Schrauben, Nägeln, Klammern etc. verwen-  
det werden müssen. Auch dadurch kann z. B. ein beschädigtes Brett während der Verlegung oder auch noch danach leicht  
ausgewechselt werden. Da nur Naturmaterialien verwendet werden, sind entsprechende Bodenbeläge problemlos für  
Allergiker. Bei entsprechenden Verbindungen zwischen den Plattenelementen des Verlegesystems wird eine dickere  
Nutzschichtdicke erreicht, die es ermöglicht, die Plattenelemente, wie beispielsweise Parkettelemente, -dielen oder -bret-  
ter, gegenüber bisherigen Bauformen öfters abzuschleifen. Die entsprechenden erfindungsgemäßen Bauformen ermögli-

chen es ferner, daß ein solcher Bodenbelag leicht wieder ab- oder ausgebaut und wieder verlegt werden kann. Insbesondere ermöglicht das erfindungsgemäße Verlegesystem ferner auch den Aufbau von Doppelböden und Schwingböden. Durch die vorliegende Erfindung wird ferner eine Randleiste geschaffen, die das Schwund- und Dehnverhalten des Bodenbelages, wie eines Parketts, mitmacht, neutralisiert oder verdeckt. Besondere Anwendungen des Verlegesystems ergeben sich im ökologischen Hausbau, bei Miet- und Eigentumswohnungen, für Tanz- und Bühnenböden, beim Messebau, für Auslegeböden, für Schwingböden und für gesundheitsbewußtes Bauen.

Als Stand der Technik ist es in der Praxis bekannt geworden, die Kokosnuß und genauer gesagt ihre Schale als Ausgangsprodukt für die Herstellung von Matten und Bodenbelägen aus Kokosfaser zu verwenden. Die üblicherweise erhältliche Kokosnuß ist bereits geschält. Die ungeschälte Nuß ist von einer drei bis fünf cm dicken faserigen Schale umgeben. Die Schale übernimmt wichtige Schutzfunktionen für den Kern: Sie bewahrt die Nuß vor tropischer Hitze, wirkt als Stoßdämpfer beim Herunterfallen von der Palme und macht die Nuß für mehrere Monate schwimmfähig. Die einzelne Kokosfaser gleicht, wie bereits weiter oben angegeben wurde, in ihrem Aufbau einer dünnen Röhre, die innen mit Luft gefüllt ist. Diese Faserstruktur und die natürlichen Eigenschaften der Schale finden sich in den zahlreichen Vorzügen der Kokosfaserbodenbeläge wieder.

Die luftgefüllten Faserzellen gewährleisten ein sehr gutes Wärmedämmverhalten; ein wichtiger Gesichtspunkt, denn Fußwärme trägt zum Wohlbefinden bei. Hinzu kommt eine positive Beeinflussung der Heizkosten. Die häufig unregelmäßige Struktur und lockere Faserverbindung bewirkt einen guten Schallschutz bei einer Verwendung als Bodenbelag selbst.

Die Kokosfaser wirkt ausgleichend auf das Raumklima, denn die Faser entzieht der Luft überschüssige Feuchtigkeit, speichert sie und gibt sie bei Bedarf an die trockene Umgebungsluft wieder ab. Die Kokosfaser läßt sich ebenso wie andere Naturfasern grundsätzlich nicht elektrostatisch auf. Ferner zählt die Kokosfaser zu den schwer entflammaren Baustoffen. Glimmende Zigaretten oder Feuerfunken können einen Kokosteppich nicht in Brand setzen. Da das Kokosgarn hart und fettfrei ist, sind die Bodenbeläge relativ schmutzabweisend. Auch Bakterien können nicht in die Faser eindringen. Die Elastizität des Gewebes verhindert flachgetretene Flächen. Die mechanische Festigkeit trägt mit dazu bei, daß Kokosfasern sehr strapazierfähig sind.

Bei der Herstellung von Kokosfasergeflechten und -geweben wird zunächst die faserige Schale von den Nüssen abgelöst und mehrere Wochen lang in Brackwasser – eine Mischung aus Meer- und Grundwasser – eingeweicht. Durch anschließendes Schlagen lösen sich die geschmeidig gewordenen Fasern voneinander und lassen sich dann zu Kokosgarn verspinnen. Diese goldfarbenen Garne bilden das Rohmaterial für die Herstellung von Matten und Teppichbodenbelägen, was den bisherigen Stand der Technik für die Verwendung von Kokosfasern im Bodenbelagsbereich darstellt.

Während solche Matten durch Knüpfen oder auf kleinen Webstühlen überwiegend in Heimarbeit entstehen, werden Teppiche und Auslegeware in größeren Kokoswebereien gefertigt. Die dort verwendeten Webstühle sind ähnlich aufgebaut wie Handwebstühle für Textilien – allerdings sind sie erheblich größer und robuster. Die fertig gewebten Bodenbeläge werden schließlich bevorzugt mit einer Beschichtung aus vulkanisiertem Naturlatex versehen. Matten, Teppiche und Auslegeware aus Kokosfaser sind ein idealer Bodenbelag für alle, die ihre Wohnung nach baubiologischen Gesichtspunkten gestalten möchten und Wert auf Strapazierfähigkeit legen.

Bei den bisher in der Praxis bekannt gewordenen Verwendungsformen von Kokosfaserprodukten handelt es sich, wie bereits vorstehend erläutert wurde, um Naturfaserteppiche aus Kokosfasern als insbesondere handgewebte Bodenbeläge. Für sie gelten die gleichen Bedingungen wie für andere Bodenbeläge aus Textilfasern. Die Kokosfaser-Bodenbeläge sind wahlweise mit einer Beschichtung aus vulkanisiertem Latex versehen. Grundsätzlich sind alle Kokosfaser-Bodenbeläge als Auslegeware für Räume mit Fußbodenheizung geeignet. Es hat sich in der Praxis aber als günstig erwiesen, bei derartigen Räumen Beläge ohne Latex-Beschichtung zu verwenden.

Alle Kokosnußfaserbeläge müssen vollflächig verklebt werden. Für das Verkleben sind die in der Baubiologie verwendeten Kleber von Naturfarben-Herstellern empfehlenswert. Bei der losen Verklebung – dazu zählt auch die Verlegung mit doppelseitigen Klebebändern – muß man damit rechnen, daß der Kokos-Bodenbelag Wellen wirft und einläuft. Vor einer vollflächigen Verklebung ist es empfehlenswert, den Bodenbelag 24 Stunden grob zugeschnitten und ausgerollt im vorgesehenen Raum liegenzulassen, damit er sich akklimatisiert. Im Winter oder bei Regenwetter sind die Räume dabei gut zu heizen. Der Kokosbelag dehnt sich bei Feuchtigkeit (in losem Zustand) aus und zieht sich bei Trockenheit zusammen. Dies ist ein völlig natürlicher und unvermeidbarer Vorgang, der nur durch vollflächiges Verkleben verhindert werden kann. Vor der Verklebung des Bodenbelages muß bei Neubauten oder nach Renovierungsarbeiten der Estrich vollkommen trocken sein.

Der Kokosfaser-Bodenbelag sollte in Richtung zur Hauptlichtquelle verlegt werden. Bei dünnen Qualitäten sollten die einzelnen Bahnen nötigenfalls miteinander vernäht werden; ansonsten ist darauf zu achten, daß zwischen den Webkanten der einzelnen Bahnen keine Zwischenräume entstehen. Grundsätzlich sollte der Kokosbelag vor dem Zuschnitt auf Mängel hin geprüft werden. Farbabweichungen sind bei Naturfaserteppichen ebenso normal wie geringfügige Qualitätsunterschiede.

Die Nachteile, die Kokosfasermatten oder -teppiche mit sich bringen, wie z. B. Farbabweichungen und Qualitätsunterschiede, fallen nicht mehr ins Gewicht, wenn nicht diese selbst als Bodenbelag verwendet werden, sondern als Unterlagen für einen anderen Bodenbelag mit Plattenelementen zur Verwendung kommen. So kann beispielsweise das Schrumpf- und Dehnverhalten von Kokosfasergeflechten oder -geweben auf das entsprechende Verhalten von Holzböden abgestimmt sein. Verklebungen von Kokosmaterial als Unterlage für andere Bodenbeläge sind dann nicht mehr erforderlich.

Lediglich der Vollständigkeit halber soll hier darauf hingewiesen werden, daß jegliche andere Unterlagen, die einzelne Vorteile von Kokosfasern und Geflechten, Geweben oder Netzen daraus aufweisen, ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen.

Wie bereits erwähnt wurde, handelt es sich bei Kokosfasern um im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugtes Material für eine Unterlage eines Bodenbelages. Dabei ist es grundsätzlich möglich, die herkömmlichen Bodenbeläge aus Kokosfasern, d. h. Matten und Teppiche, in ihrer Form und Gestaltung als solche Unterlagen einzusetzen. Die Erfindung

betrifft insofern allgemein die Verwendung von Unterlagen aus Kokosfasern.

Insbesondere bevorzugt ist es jedoch, wenn die Unterlage aus einem Netz besteht, das Kokosfasern enthält oder daraus besteht. Herstellungstechnisch wird aus dem Garn, das aus der Ummantelung der Kokosnuß gewonnen wird, indem Kokosfasern zu Garn versponnen werden, durch Webverfahren ein Netz gewebt. Die Netzstruktur bringt den weiteren Vorteil, daß zusätzlich zu den vorteilhaften Materialmerkmalen Luftkammern und/oder -kanäle gebildet werden, die eine Belüftung des Zwischenraums zwischen eigentlichem Bodenbelag und Untergrund gewährleisten, worauf später hinsichtlich der damit verbundenen Vorteile noch näher eingegangen wird. 5

Grundsätzlich ist die herstellbare Größe eines solchen Netzes variabel. Es können verschiedene Webverfahren angewandt werden. Auch das Netzmuster läßt sich auf verschiedene Weisen realisieren. Bevorzugte Dicken einer solchen Unterlage aus einem Kokosfasernetz liegen im Bereich von 2-6 mm. Um eine solche Dicke zu erreichen, kann das fertige Produkt nach dem Weben zwischen Preßwalzen hindurchgezogen werden, um die Dicke entsprechend einzustellen. Damit können ferner offenstehende Fasern niedergedrückt und das Gewebe insgesamt verdichtet werden. Eventuell ist auch ein nachträgliches Klopfen von Vorteil, um eine Weichheit zu erreichen. Je nach weiteren Anforderungen ist eine zusätzliche Behandlung der Kokosfasern sowie des daraus hergestellten Netzes mit Latex, Kautschuk oder Gummi möglich. Ferner können die ganzen Garne zusätzlich geölt sein. Alternativ ist es auch möglich, daß nur Außenfasern geölt sind. 10 15

Neben den bisher angeführten Möglichkeiten zur Verwendung von Kokosfasern kann für ein Netz als Unterlage für einen Bodenbelag auch jegliches andere geeignete und insbesondere weiter oben bereits erwähnte Material verwendet werden, wobei auch damit die Vorteile von Luftkammern durch Maschen und/oder Kanäle genutzt werden können. Damit wird bei Verwendung der Unterlage zum Verlegen z. B. eines Parkettbodens die Möglichkeit geschaffen, daß das Parkett gut unterlüftet ist. Neben einer regelmäßigen Verteilung gleichartiger Maschen, kann in der Netzstruktur auch vorgesehen sein, daß Muster enthalten sind, die Vorzugsrichtungen bewirken. Beispielsweise können Schuß- und/oder Kettfäden in Gruppen von z. B. drei oder fünf Fäden und zwischen den Gruppen größeren Abständen vorgesehen sein. Neben dieser Möglichkeit, Kanäle zu gestalten, kann dies auch beispielsweise dadurch erreicht werden, daß verschieden dicke Garne verwendet werden. So entsteht eine Vorzugsrichtung im Sinne einer Kanalbildung in Richtung der Schuß- oder Kettfäden, wenn letztere dicker und die Kett- bzw. Schußfäden dünner sind. Auch bei solchen Netzen mit Maschen- oder Kanalstruktur wird eine hervorragende Trittschall- und Wärmedämmung erreicht, wobei durch die Gestaltung der Struktur, der Dicke, der Zusammensetzung und der Materialien die eben genannten, wie auch andere Größen beeinflußt werden können, so daß mittels der Unterlage eine Anpassung an jeweils individuelle Erfordernisse in der Umgebung, in der das Verlegesystem angewandt werden soll, realisiert werden können. 20 25

Daneben, daß es sich bei dem bevorzugten Material der Kokosfasern um ein natürliches und natürlich nachwachsendes Material handelt, wirken sich die vorteilhaften Eigenschaften dieses Materials auch im einzelnen positiv auf das gesamte Verlegesystem aus. Gerade der Einsatz einer Unterlage unter Verwendung von Kokosfasern ermöglicht es, auf konkret bestehende Klimaverhältnisse insgesamt und im Bodenbereich einzugehen und ungünstige Umstände auszugleichen, wie etwa durch Feuchtigkeitsregulierung. Da die Kokosfasern selbst einer dünnen Röhre gleichen, enthalten sie Luftkammern, die nicht nur weiter eine Elastizität unterstützen, sondern auch die Durchlüftung sowie weitere günstige Eigenschaften einbringen. 30 35

Bei dem bevorzugten Kokosfasermaterial bestehen auch keine Entsorgungsprobleme, da es kompostierbar ist. Andererseits wird durch die Verrottungssicherheit des Kokosfasermaterials gewährleistet, daß es dauerhaft zuverlässig als Unterlage für einen Bodenbelag wirkt. Aufgrund seiner inhärenten Eigenschaften ist dieses bevorzugte Material auch schimmelresistent und beständig gegen Bakterienbefall. Dies alles wird nicht nur durch die Eigenschaften des Materials selbst bewerkstelligt, sondern auch dadurch, daß eine Netzform mit Maschen und/oder Kanälen verwendet wird. Dadurch kann der Bodenbelag, wie insbesondere z. B. ein Parkett, auch an der Unterseite atmen. 40

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung bezüglich der Verwendung eines Kokosfasernetzes als Unterlage für einen Bodenbelag ist es möglich, das Kokosfasernetz mit einem Stoff abzudecken, wodurch vermieden wird, daß von dem Gewebe oder Geflecht aus den Kokosfasern eventuell abstehende Fasern zwischen Parkettstöße kommen können. 45

Durch die Art der Webung des Netzes kann ferner das elastische Verhalten dieser Unterlage beeinflußt werden. Lediglich beispielhaft, jedoch nicht beschränkend, wird hier die Kreuzwebung angegeben. Gerade eine solche Kreuzwebung sorgt dafür, daß ein Plattdrücken und eine Komprimierung des Materials zwischen den Kreuzungen beschränkt bleibt.

Gerade bei einem Parkettboden ist das Auftreten eines Wasserschadens aus Gesundheits- und Kostengründen sehr nachteilig. Diese Nachteile können dadurch vermieden werden, daß ein erfindungsgemäßes insbesondere aus Kokosfasern hergestelltes Netz als Unterlage für den Parkettboden verwendet wird. Bei einem Feuchtigkeitsaustritt nach unterhalb des Parkettbodens wird durch ein solches Netz nämlich durch die hygroskopischen Eigenschaften der Kokosfasern einerseits und in besonderem Maße durch die Luftzirkulation durch die Maschen und/oder Kanäle die Abtrocknung auch unterhalb des Bodenbelages ermöglicht. Die hygroskopischen Eigenschaften der Kokosfasern sorgen dabei zusätzlich dafür, daß die Feuchtigkeit nicht unterhalb des Bodenbelages von dessen Material aufgenommen und konserviert wird, was zu schweren Schäden führen würde. 50 55

Insbesondere auch hinsichtlich des Staubgehaltes von Atemluft und auch aus anderen gesundheitlichen Gründen ist es ferner von Vorteil, daß sich Kokosfasern nicht elektrostatisch aufladen. Weiterhin ist es vorteilhaft, daß diese Naturfaser nur schwer entflammbar und sicher gegen Schädlingsbefall wie beispielsweise Mottenbefall ist. Die fasereigene Struktur sowie die Netzstruktur ermöglichen die Speicherung einer Eigenwärme. Nicht zuletzt auch durch die lange Lebensdauer des Materials ist es umweltfreundlich zu Natur und Gesundheit. 60

Bei Verwendung einer Netzstruktur ist im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit vorgesehen, die in den Netzmaschen enthaltenen Luftlöcher mit speziellen Dämmstoffen auszufüllen. Vorzugsweise wird dabei jedoch auch darauf geachtet, daß die Luftlöcher in den Maschen als Luftpolster erhalten bleiben, da damit das Klima für als Bodenbelag verwendetes Holz und die Luft verbessert wird. Gerade auch die Netzstruktur als besonders bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Unterlage ermöglicht eine schnelle Angleichung der letzteren an Raumverhältnisse. 65

Das Material sowie die Verarbeitungsstruktur begünstigen, daß ein Schwitzen unter dem Bodenbelag nicht auftritt, da

die Fasern der Kokosnuß Feuchte aufzunehmen und durch Strömungs- und Zirkulationseffekte in der Unterlage enthaltenen Luft ein Abtrocknen begünstigt wird. Beispielhaft sind in der Fig. 22 in den Abbildungen A und B zwei Webmuster **100** und **101** gezeigt. Bei dem Muster **100** der Fig. 22A handelt es sich um gleichmäßiges Maschenbild. Die in der Fig. 22B gezeigte Ausführungsform **101** weist gruppierte Schußfäden **102** auf, wobei zwischen den Schußfäden-

gruppen **103** größere Abstände sind, durch die Kanäle **108** in Richtung der Schußfäden **102** gebildet sind, und die Kettfäden **104** einzeln etwa gleiche Abstände haben.

Neben den gezeigten Webmusterbeispielen können vielfältige weitere Gestaltungen und Realisierungen vorgenommen werden. So können beispielsweise unterschiedlich große Maschen zum Einsatz kommen. Auch sind andere Arten von Mehrstegwebungen möglich. Zusätzlich zu den verschiedenen Netzausführungen, wobei diese grundsätzlich nicht auf bestimmte Materialien beschränkt sind, können insbesondere Netze mit Kokosfasermaterial zusätzlich behandelt werden, indem Latex, Kautschuk oder Gummi auf die Fasern aufgebracht wird, was einerseits zu einer Stabilisierung der Fäden bis hin zur Netzstruktur und andererseits zu den Elastizitätseigenschaften der Fäden und der Netzstruktur beiträgt. Wie bereits erwähnt wurde, kann ein solches Netz auch mit einem insbesondere luftdurchlässigen Stoff überzogen sein. Weiter ist es auch möglich, die Kammern und/oder Kanäle mit einem anderen Material oder einer anderen Struktur auszufüllen.

Weitere Realisierungsmöglichkeiten der Unterlage, wobei die vorgenannten Vorteile entsprechend den Materialien und Bauformen zum Tragen kommen, sind beispielsweise Netzmatratzen, d. h. Matratzen in Netzform, sowie Luftkammernetze. Welche Unterlage am vorteilhaftesten zum Einsatz kommt, hängt von dem Einsatzgebiet und den Einsatzumständen ab. Im Rahmen der Erfindung ist es daher möglich, je nach individuellen Bedürfnissen ein Verlegesystem mit einer Unterlage zu wählen oder auszustatten, die optimal angepaßt ist. So kann beispielsweise in Abhängigkeit vom Umgebungs- oder Raumklima sowie von der Belastung und der Nutzungsdauer des Bodenbelages eine entsprechend geeignete Unterlage gewählt werden. Neben den bereits erwähnten Netzen, Matten und Teppichen insbesondere aus Kokosfasern oder anderen Naturmaterialien sind grundsätzlich auch andere Ausgestaltungen geeignet, wie z. B. ein aufblasbares Luftmatratzennetz, das bei entsprechender Gestaltung gemäß den Vorgaben und Merkmalen der vorliegenden Erfindung die anwendungsabhängig gewünschten Vorteile und Merkmale bietet. Somit sind nicht nur die vorstehend ausführlich behandelten Kokosfasern für die Herstellung von Unterlagen für Bodenbeläge geeignet, sondern sämtliche Materialien und Stoffe, die insbesondere zu Netzform verarbeitet werden können und Dämmeigenschaften haben.

Ein weiterer Vorteil der Gestalt von Unterlagen in Form von Netzen besteht darin, daß dadurch eine Gleiteigenschaft zwischen Bodenbelag und Unterlage verbessert wird. Durch die nicht vollflächige Auflage des Bodenbelages auf der Unterlage ist die Reibung zwischen den letzteren stark herabgesetzt, da bei den Luftkammern keine Reibung entsteht. Wenn das Material der Unterlage ebenfalls ein Dehnverhalten zeigt, so kann bereits bei der Verarbeitung dieses Materials darauf Rücksicht genommen werden, daß dieses Dehnverhalten möglichst egalisiert wird. Andernfalls kann aber auch absichtlich dieses Dehnverhalten in einer gewissen Weise und Richtung zugelassen und sogar vorgesehen werden, wobei dann darauf zu achten ist, daß das Dehnverhalten der Unterlage auf dasjenige des Bodenbelages abgestimmt ist. Somit kann die Unterlage auch als Mittler und Reibungsverminderer zwischen dem Bodenbelag und dem eigentlichen Boden oder Untergrund fungieren, so daß Reibung zwischen dem Bodenbelag und dem eigentlichen Untergrund minimiert wird. Neben dem Vorsehen einer Stoffauflage auf die Unterlage, um aus letzterer hervorstehende Fasern davon abzuhalten, zwischen Plattenelemente hinein vorzustehen, können solche abstehenden oder hochstehenden Fasern auch durch eine Bearbeitung der Unterlage entfernt werden. Dafür eignen sich besonders Bearbeitungsmethoden, wie Abtrennen, Quetschen, Walzen oder allgemein Niederdrücken.

Gerade bei der Verwendung von Kokosfasern ist es von Vorteil, wenn bei der Herstellung der Garne auf Langfasrigkeit geachtet wird. Auf die Möglichkeit, die Dicke des Endproduktes der Unterlage durch Walzen zu beeinflussen, wurde bereits weiter oben eingegangen. Ferner kann eine Unterlage insbesondere aus Kokosfasern gehämmert werden, was zu einem Brechen der Fasern führt, wodurch die Unterlage insgesamt weicher wird.

Vorzugsweise werden Matten, Teppiche und insbesondere Netze als Rollenware hergestellt und angeboten, deren Breite, in der solche Unterlagen verlegt werden, insbesondere im Bereich von 125–150 cm ist. Erforderlichenfalls werden dann mehrere Bahnen nebeneinander verlegt. Bei besonders strapazierten Böden oder eher losem Untergrund können die einzelnen Bahnen auf verschiedene Weisen miteinander verbunden werden, so daß eine einstückige Flächenabdeckung erreicht wird. Lediglich exemplarisch wird zum Verbinden von nebeneinanderliegenden Bahnen angegeben, daß diese mit Fäden aus dem Material, aus dem die Bahnen selbst sind, zusammengebunden oder zusammengenäht werden können.

In der Fig. 23A ist ein weiteres Beispiel einer Struktur eines Netzes **105** dargestellt. Dabei handelt es sich um ein Netz, bei dem dickere Fäden **106** parallel nebeneinander mit dünnem Garn oder Zwirnsfäden **107** fixiert werden. Dadurch ergibt sich ein Netz mit einer Vorzugsrichtung in Richtung der dickeren Fäden **106**, zwischen denen Kanäle **108** gebildet sind. Durch den Einsatz von dünnem Garn oder Zwirnsfäden **107** zum Fixieren der dickeren Fäden **106** relativ zueinander treten keine wesentlichen Verdickungen an den Überkreuzungen der dünnen Garne **107** mit den dickeren Fäden **106** auf. Somit wird eine Auflage des eigentlichen Bodenbelages auf der Unterlage auf den dickeren Fäden **106** über deren ganze Länge erreicht. Diese Bauart ist auch dahingehend vorteilhaft, daß die Reibung zwischen Bodenbelag, Unterlage und Untergrund bei einem Schrumpf- und Dehnverhalten des Bodenbelages in Richtung senkrecht zu den dickeren Fäden **106** herabgesetzt ist, da die dickeren Fäden **106** gleichsam als Rollunterlage dienen.

Statt die dickeren Fäden **106** mittels dünnerem Garn relativ zueinander auszurichten und zu fixieren, können sie auch beispielsweise auf Ölpapier, Papier, Stoff, Jute und vielem mehr angebracht werden, wie beispielsweise durch Aufkleben, Nähen etc. Auch dabei kann ein Zwischenraum zwischen den Fäden **106** vorgesehen sein, um eine Kanalbildung zu erreichen. Ein Beispiel dieser Bauart ist in der Fig. 23B gezeigt.

Nochmals unter Bezugnahme auf die Fig. 23A wird eine weitere Alternative angegeben. Statt die dickeren Fäden sozusagen miteinander zu vernähen, kann auch direkt ein Gewebe **105** gebildet werden, in dem beispielsweise als Kettgarn **104** Kokosfaserfäden und als Schußgarn **102** dünnere Fäden verwendet werden. Eine Behandlung beim oder nach dem Weben mit Kleber, vorzugsweise nicht gesundheitsschädlichem Kleber, Latex u. ä. durch Aufsprühen, Tränken usw.



kann zur weiteren Fixierung der Struktur beitragen, da die Klebefähigkeit der verwendeten Materialien die Fixierung des Gewebes unterstützt.

In der Fig. 23C ist eine weitere Alternative einer Netzstruktur 109 mit Kanälen 108 gezeigt. Bei dieser Querschnittsansicht sehen die einzelnen Kokosfasern wie auf einer Schnur aufgereichte Perlen mit Abständen dazwischen aus. Die dickeren Fäden 106 sind gleichsam auf dem dünnen Faden 107 in einem Abstand aufgefädelt.

Die Kanal- oder Rillenstruktur dient der Luftzirkulation im Zwischenraum zwischen dem Bodenbelag und dem Untergrund. Dadurch wird eine Belüftung erreicht, die durch die Belastung des Bodenbelages beim Begehen u. ä. zusätzlich gefördert wird, wobei aber auch thermische Effekte sowie allgemein Strömungseffekte in vorteilhafter Weise hierzu beitragen. Damit kommt es gleichsam zu einem Atmen des Bodenbelages.

Gerade die vorgenannten Vorteile lassen sich nicht nur mit Kokosfasermaterial realisieren. Vielmehr können alle anderen Materialien, die auf Grund ihrer Elastizitäts- und Dämmeigenschaften geeignet sind, in gleicher Weise mit denselben Vorteilen verarbeitet und verwendet werden.

Die Fig. 24A, 24B und 24C zeigen weitere Querschnittsgestaltungen am Beispiel von Korkmatten 110. Statt der direkten Formgebung der Korkmatten zur Bildung von Rillen und/oder Kanälen 108 können beispielsweise auch Korkstreifen auf einer geeigneten Trägerbahn angebracht werden, wobei sich Bauarten, wie auf Papier geklebte Korkstreifen, besonders eignen.

Wie somit erläutert wurde, können einzelne Garne, Fäden, Schnüre, Streifen etc. durch dasselbe Material, anderes fadenförmiges Material, eine Trägerschicht, wie z. B. Papier, Folie oder Stoff, oder Steckeinrichtungen, wie beispielsweise ein Stecksystem oder ein Clipsystem, in gewünschten Abständen und Mustern gehalten werden.

Eine weitere Bauform besteht darin, daß beabstandete parallel ausgerichtete erste Streifen 111 mit unter einem Winkel dazu verlaufenden zueinander ebenfalls beabstandeten parallelen zweiten Streifen 112 überlagert werden und die unteren und oberen Streifen relativ zueinander fixiert werden. Durch Frästechniken kann ein solches Muster, wie es in der Fig. 24D beispielhaft und schematisch dargestellt ist, auch aus Vollmaterial herausgearbeitet werden. In diesem Fall sind zwei Kanalrichtungen realisiert, so daß Luftströmungen in den beiden Richtungen begünstigt werden (siehe Pfeile 113 und 114 in der Fig. 24D).

Statt die Unterlage gesondert herzustellen und beim Verlegen zu verarbeiten, kann sie auch direkt auf den Unterseiten von Plattenelementen des Bodenbelages aufgearbeitet sein. Die Vormontage der Unterlage erleichtert und rationalisiert dann die Verlegearbeiten bei dem Verlegesystem. Es können Einzelelemente, wie z. B. Streifen, Klötze, Pads usw. durch Tackern, Kleben, Stecken, Annageln etc. an den Unterseiten der Plattenelemente angebracht werden, ähnlich Filzstücken an Stuhlfüßen. Im Zusammenhang damit wird auch noch darauf hingewiesen, daß bei der hier behandelten Ausführung und ebenso auch bei Verwendung einer Unterlagenschicht, auf die Unterlagenelemente aufgebracht werden (vgl. z. B. Fig. 23B und entsprechende Beschreibung), nicht nur streifenförmige Unterlagenelemente im Rahmen der Erfindung liegen, sondern auch alle anderen Formen, wie z. B. kreisförmige, quadratische oder davon abgewandelte Formen.

Es ist ferner möglich, an der Bodenbelagunterseite, wie beispielsweise an einer Parkettunterseite, Saugnäpfe anzubringen, die dann eine Halterung der Plattenelemente des Bodenbelages an Saugleisten und/oder Platten- oder Folienmaterial als Haftuntergrund ermöglichen. Eine solche Bauart eignet sich z. B. für Bühnen, Messestände u. ä.

Unterlagenelemente können an der Unterseite des Bodenbelages beispielsweise in Form von Dämmstreifen mit Kleband befestigt werden. Alternative Anwendungsmöglichkeiten bestehen aber auch in einer Klettverbindung o. ä., die einerseits zwischen Plattenelementen des Bodenbelages und der Unterlage, alternativ oder zusätzlich aber andererseits auch zwischen den Elementen der Unterlage und dem Untergrund eingesetzt werden kann. Eine vollflächige Klettbeschichtung des Untergrundes kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn in einem Schaufenster eine Wechselmöglichkeit des Bodens vorgesehen sein soll, so daß verschiedene Bodenbeläge zuverlässig und sicher montiert werden können, wobei nicht zwingend eine horizontale Ausrichtung des verwendeten oder ausgestellten Bodenbelages erforderlich ist.

Ferner kann die Unterlage ganz oder teilweise z. B. auch inklusive einer Isolierung und/oder Dämmung in die Plattenelemente des Bodenbelages, wie beispielsweise eines Parkettbodens, eingearbeitet sein. Die Unterlage kann weiterhin so ausgestaltet sein, daß sie auch Zugeigenschaften aufweist, womit die einzelnen Plattenelemente aufeinanderzu gespannt werden können. Die entsprechenden Zugkräfte können beispielsweise mittels eines Zugbandes, das einzelne Unterlagenelemente verbindet oder trägt und ggf. durch einen Klebestreifen, ein Klettband o. ä. mit den Plattenelementen verbunden ist, aufgebracht werden. In der Fig. 25 ist ein Beispiel für eine Ausgestaltung angegeben, bei der die Plattenelemente 115 über die Unterlage fixiert werden. Die in der Fig. 25 gezeigte weitere Ausführungsmöglichkeit enthält Plattenelemente 115, in die Klettbänder oder Klettbandstücke 116 eingelassen sind, so daß letztere wirken können. Alternativ können die Klettbänder oder Klettbandstücke 116 auch auf die Unterseite der Plattenelemente 115 aufgeklebt sein. Die Unterlage 117, wie z. B. ein Kokosfasernetz, ist an ihrer Oberseite ebenfalls mit Klettbändern oder Klettbandstücken bzw. geeigneten Gegenmaterialien 118 versehen, die dieselben Anordnungen und Abstände haben wie ihre Gegenstücke 116 am oder im Plattenelement 115. Um die erforderlichen Zugkräfte aufzubringen, mittels denen die einzelnen Plattenelemente 115 aufeinanderzu gespannt werden, wird das Kokosfasernetz 117 nach seinem Verlegen unter Spannung gesetzt, werden dann die Plattenelemente 115 verlegt und wird schließlich das Kokosfasernetz 117 wieder entspannt, so daß es sich zusammenziehen will. Anstelle des Kokosfasernetzes 117 kann auch eine andere ausreichend elastische Unterlage zum Einsatz kommen, die auch aus einzelnen Bändern bestehen kann.

In den Fig. 26A und 26B sind in einer Schnittansicht sowie einer Ansicht von unten Unterlagenelemente 119 gezeigt, die an einem Plattenelement 115 vormontiert sind. Damit wird eine ausreichende Unterlüftung und Dämmung gewährleistet. Die Unterlagenelemente 119 können zum Angreifen von Zugeinrichtungen (nicht gezeigt) dienen oder mit solchen Zugeinrichtungen kombiniert sein, damit die einzelnen lose verlegten Plattenelemente 115, wie beispielsweise Parkettböden o. ä., aufeinanderzugespant werden, so daß bei einem Schwund- oder Dehnungsverhalten keine Fugen zwischen verlegten Plattenelementen 115 bleiben.

Nachfolgend werden noch einige physikalische Daten speziell für den Fall eines Kokosfasernetzes angegeben, woraus sich die besonders günstigen Eigenschaften einer solchen Unterlage eines Verlegesystems ergeben.



Es wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Wärmeleitfähigkeit bzw. den Wärmeleitungskoeffizienten von Parquetunterlagen, die in verschiedener Weise aus Kokosfasern hergestellt wurden, zu bestimmen und mit entsprechenden Werten von anderen für diesen Zweck verwendeten Materialien (Kork, PE-Folie) zu vergleichen.

Bei den getesteten Proben handelte es sich um folgende Materialien und Bauformen:

- 5 – Kokosfasernetze mit flächenbezogenen Massen von 350, 750 und 1000 g/m<sup>2</sup>
- Kokosfaser-Teppich
- Kokosfasernetz "5er-Steg" (vgl. Ausführung Fig. 22B)
- Korkplatte, Dicke ca. 2,3–2,5 mm
- 10 – PE-Schaumplatte, Dicke ca. 1,8–2,0 mm

Vor der Angabe der Ergebnisse werden noch einige Begriffsdefinitionen vorgenommen sowie das Meßverfahren eingehend dargestellt.

Unter Wärmestrom wird diejenige Wärmemenge verstanden, die pro Zeit durch eine Querschnittsfläche transportiert wird. Das Formelzeichen ist  $\Phi$  und die Einheit ist W.

Diejenige Wärmemenge, die pro Zeit durch eine Querschnittsfläche transportiert wird, wird bezogen auf die Fläche Wärmestromdichte genannt. Das Formelzeichen dafür ist  $q$  und die Einheit davon ist W/m<sup>2</sup>.

Wärmeleitfähigkeit ist diejenige Materialkonstante die den Zusammenhang zwischen der Wärmestromdichte in einem Material und dem darin herrschenden Temperaturgradienten (örtliche Variation der Temperatur) angibt und wird in Formeln durch  $\lambda$  und hat die Einheit W/mK.

Das Verhältnis aus Wärmestromdichte und Temperaturdifferenz an einer Schicht wird als Wärmeleitungskoeffizient bezeichnet, dessen Formelzeichen  $\Lambda$  und dessen Einheit W/m<sup>2</sup> K sind.

Der Wärmedurchgangskoeffizient (k/Wert) ist das Verhältnis aus Wärmestromdichte und Lufttemperaturdifferenz an einer Wand, Decke etc. In Formeln hat er das Zeichen  $k$  und die Einheit W/m<sup>2</sup>K.

Es gelten folgende Zusammenhänge zwischen den vorgenannten Größen:

$$q = \frac{\Phi}{A \cdot t} = \frac{\Phi}{t}$$

$$30 \quad q = \lambda \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x} \approx \lambda \cdot \frac{T_2 - T_1}{s}$$

$$q = \Lambda \cdot \Delta T$$

35

$$\Lambda = \frac{\lambda}{s}$$

$$40 \quad \frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\Lambda_1} + \frac{1}{\Lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_2}$$

$s$ : Schichtdicke, über der die Temperaturdifferenz  $\Delta T = T_2 - T_1$  auftritt.

$\alpha$ : Wärmeübergangskoeffizient zwischen Luft und Wand/Decke etc.

45 Die Dicke  $s$  der Proben wurde folgendermaßen ermittelt: Die Proben wurden auf eine ebene Unterlage gelegt, mit einer 2,0 mm dicken Kupferplatte (Fläche 0,1 m<sup>2</sup>) bedeckt und mit vier Gewichten von je 1 kg an den Ecken belastet. Der Abstand der Oberfläche der Kupferplatte zur Unterlage wurde gemessen und daraus die Probendicke berechnet. Alle Messungen wurden mit einer Schieblehre durchgeführt (Genauigkeit 0,1 mm).

Zur Messung der Wärmeleitfähigkeit bzw. des Wärmeleitungskoeffizienten wurde die in der Fig. 27 gezeigte Anordnung verwendet.

Die Proben wurden auf eine Heizplatte gelegt, die nach allen Seiten wärmeisoliert ist, und mit einer 2,0 mm dicken Kupferplatte bedeckt. Der Auflagedruck wurde durch vier Schraubzwingen erhöht.

Die Temperaturdifferenz  $\Delta T_1$  zwischen der Oberseite der Heizplatte und der Umgebung und  $\Delta T_2$  zwischen der Unterseite der Kupferplatte und der Umgebung wurden mit Thermoelementen gemessen. Nach einer gewissen Zeit blieb diese Temperaturdifferenz konstant.

55 Dann wurde die der Heizplatte zugeführte elektrische Leistung nach Messung des Stroms  $I$  und der Spannung  $U$  ermittelt. Ein bestimmter Teil der zugeführten Leistung wird nicht als Wärmestrom durch die Probe, sondern z. B. nach unten oder an den Seiten abgeführt. Diese Verlustleistung ist für die Apparatur bekannt und beträgt  $P_V = 0,17 \text{ W/K} \cdot \Delta T_1$ .

Die verbleibende Leistung wird als Wärmestrom  $\Phi$  durch die Probe transportiert. Da die Probenfläche bekannt ist ( $A = 0,1 \text{ m}^2$ ), kann daraus die Wärmestromdichte  $q$  ermittelt werden. Gemäß den oben angegebenen Formeln wurde aus Wärmestromdichte und Temperaturdifferenz der Wärmeleitungskoeffizient und daraus und aus der Schichtdicke  $s$  die Wärmeleitfähigkeit des Probenmaterials berechnet.

Es wurden die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Meßergebnisse an den oben beschriebenen Proben erzielt. Die Umgebungstemperatur betrug bei allen Messungen an den Kokosfasermaterialien  $\vartheta_U = (26 \pm 1)^\circ\text{C}$ , bei den Messungen an Kork und PE-Schaum  $\vartheta_U = (23 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Die angegebenen Werte von  $\Lambda$  und  $\lambda$  gelten bei einer Temperatur von  $\vartheta_U + \Delta T_1/2$ , d. h. bei ca.  $40^\circ\text{C}$ .

| Probe                                   | s<br>in mm | $\Delta T_1$<br>in K | $\Delta T_2$<br>in K | $\Phi$<br>in W | $\Lambda$ in<br>W/m <sup>2</sup> K | $\lambda$ in<br>W/m·K |
|---|------------|----------------------|----------------------|----------------|------------------------------------|-----------------------|
| Kokosfasernetz<br>350 g/m <sup>2</sup>  | 8,000      | 33,700               | 7,700                | 26,900         | 10,300                             | 0,083                 |
| Kokosfasernetz<br>750 g/m <sup>2</sup>  | 7,400      | 36,900               | 9,200                | 27,300         | 9,900                              | 0,073                 |
| Kokosfasernetz<br>1000 g/m <sup>2</sup> | 8,300      | 32,200               | 7,200                | 22,700         | 9,100                              | 0,076                 |
| Kokosteppich                            | 9,200      | 35,200               | 6,200                | 21,800         | 7,800                              | 0,070                 |
| Parkettunterla-<br>ge "5er-Steg"        | 8,200      | 34,400               | 7,700                | 25,200         | 9,400                              | 0,078                 |
| Korkplatte                              | 2,300      | 31,000               | 14,500               | 41,700         | 25,300                             | 0,058                 |
| PE-Schaumplatte                         | 1,800      | 31,500               | 14,000               | 41,100         | 23,500                             | 0,042                 |

Im Vergleich zu den für Parkettunterlagen verwendeten Materialien Kork und PE-Schaum weist die Kokosfaser eine um etwa den Faktor 1, 2 bis 2 größere Wärmeleitfähigkeit auf. Hierbei ergeben sich keine signifikanten Unterschiede durch den verschiedenen Aufbau der Netze. Es zeigt sich lediglich, daß die Wärmeleitfähigkeit der Kokosfasernetze mit zunehmender Dichte abnimmt. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß durch die luftgefüllten Hohlräume Wärmetransport durch Konvektion bzw. Wärmestrahlung auftritt.

Im Hinblick auf die wärmedämmende Wirkung der Parkettunterlage ist der Wärmeleitungskoeffizient  $\Lambda$  maßgeblich, der in die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) der Decke eingeht.

Aufgrund der um den Faktor 4 größeren Dicke ist trotz der größeren Wärmeleitfähigkeit der Wärmeleitungskoeffizient der Kokosfasernetze nur etwa halb so groß wie der Kork- und PE-Schaumplatten. Die Wärmedämmung ist also vergleichsweise besser. Umgekehrt gesprochen, empfiehlt es sich bei Verwendung von Kokosfasernetzen im Vergleich zu Kork und PE-Schaum mindestens die doppelte Dicke einzusetzen, um eine vergleichbare Wärmedämmung zu erzielen.

Ein fiktives Berechnungsbeispiel kann den beschriebenen Zusammenhang erläutern: Eine Geschoßdecke als Wohnungstrenndecke sei folgendermaßen aufgebaut:

Vollbetondecke 160 mm

Dämmschicht (Dämmstoffgruppe 045) 40 mm

Zementestrich 50 mm.

Die Geschoßdecke weist einen Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) von  $k = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$  auf. Als Bodenbelag ist ein Buchen- oder Eichenparkett ( $\Lambda_R = 0,2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ) der Dicke 15 mm. Als Parkettunterlage wird

a) Kork der Dicke ca. 2,3 mm

b) das Kokosfasernetz 750 g/m<sup>2</sup> der Dicke ca. 7,4 mm

verwendet.

Der k-Wert würde sich in diesen beiden Fällen verbessern auf:

a)  $0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$

b)  $0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wenn die Kokosfasernetze mit den Dicken, wie sie in der Tabelle angegeben sind, eingesetzt werden, ist ihre Wärmedämmung also besser als die von Kork- oder PE-Schaumplatten.

Der Vollständigkeit halber wird noch darauf hingewiesen, daß es sich bei der Parkettunterlage "5er-Steg" um eine Bauform handelt, bei der die Schußfäden je einzeln gleiche Abstände voneinander haben, und bei der die Kettfäden in Fünfergruppen zusammengefaßt sind, d. h. jeweils fünf Kettfäden liegen dicht beieinander und bilden eine Gruppe, die einen größeren Abstand von der nächsten Gruppe aus fünf Kettfäden hat (vgl. Fig. 22B und zugehörige Beschreibung). Zu der obigen Tabelle wird ferner noch angegeben, daß die dort aufgelisteten Werte der Wärmeleitfähigkeit und der Dicke bei einer Temperatur von ca. 35°C bzw. bei einer Belastung von 40 kg/m<sup>2</sup> gelten.

Schließlich wurden mit denselben Bauarten für Unterlagen, wie sie zur Bestimmung und zum Vergleich der Wärmeleitfähigkeit und der Wärmeleitungskoeffizienten von erfindungsgemäßen und herkömmlichen Unterlagen herangezogen wurden, noch Messungen und Ermittlungen der Trittschallpegel in Anlehnung an DIN 52210-4 durchgeführt.

Zur Klärung verschiedener Einflußfaktoren wurden zusätzliche Messungen durchgeführt: 1. Verwendung zweier um 45° gedrehter Fasernetze übereinander und 2. Belastung des Fasernetzes durch eine Person.

Es sollen zunächst einige beispielhafte Definitionen vorangestellt werden.

Unter Trittschallpegel wird ein in einem Terzbereich gemessener Schallpegel verstanden, der in einem Raum entsteht, wenn die Decke mit dem Norm-Hammerwerk angeregt wird. Zur Erlangung des bewerteten Trittschallpegels wird die Bezugskurve aus DIN 52210-4 so lange verschoben, bis die mittlere Überschreitung der verschobenen Bezugskurve durch die Meßwerte nicht größer als 2 dB ist. Der bewertete Trittschallpegel ist gleich dem Wert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz und hat das Formelzeichen "L'<sub>w</sub>" sowie die Einheit "dB". Das Trittschall-Verbesserungsmaß ist die Differenz zwischen bewertetem Trittschallpegel einer Rohdecke und dem bewerteten Trittschallpegel mit Bodenauflage. Die aus Messungen in Gebäuden erlangten Werte oder Größen sind durch die Vorsilbe "Bau-" gekennzeichnet. Weiterhin werden die Größen durch die Vorsilbe "Norm-" gekennzeichnet, falls die Messung die Anforderungen der DIN 52210 erfüllt.

Die Bau-Trittschallpegel wurden in einem Rohbau gemessen. Sende- und Empfangsraum lagen direkt untereinander und waren gleich groß mit einer Fläche von ca. 16 m<sup>2</sup>. Als Sendeapparat wurde das von der MPA NRW geprüfte Normhammerwerk Norsonic 211 Nr. 20409 benutzt. Empfangsapparat war der geeichte Modulschallpegelmessgerät B&K 2231 Nr. 1680169 mit Terzfiltersatz B&K 1625 Nr. 1678315. In Abweichung von DIN 52210 wurde die Messung nur für eine Position des Hammerwerks (in Raummitte) durchgeführt. Die Umgebungstemperatur lag bei ca. 28°C.

Zur Messung der Bau-Trittschallpegel mit Bodenauflage wurde jeweils eine ca. 1,5 m<sup>2</sup> große Fläche im Senderraum ausgelegt und das Hammerwerk auf einer Holzplatte (ca. 1 m × 0,6 m) bzw. einer Parkettfläche (ca. 1 m × 0,6 m, Einzelbretter zusammengesteckt, nicht verleimt, durch einen Gurt zusammengehalten) in der Mitte der ausgelegten Fläche aufgestellt.

Aus den gemessenen Bau-Trittschallpegeln wurden gemäß DIN 52210-4 durch Verschieben der Bezugskurve die bewerteten Bau-Trittschallpegel ermittelt. Das Trittschall-Verbesserungsmaß wurde aus der Differenz des bewerteten Bau-Trittschallpegels der Rohdecke und des bewerteten Bau-Trittschallpegels der Rohdecke mit Bodenauflage ermittelt.

Die Ergebnisse der Messung des Trittschall-Verbesserungsmaßes für verschiedene Parkettunterlagen sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

| Unterlage/Bodenbelag   | Bau-Trittschallpegel (dB) | Trittschall-Verbesserungsmaß (dB) im Gebäude (bezogen auf Beton-Rohdecke) |
|--|---------------------------|---|
| Rohdecke   | 70                        | -   |
| PE-Schaum/ Holzplatte  | 58                        | 12  |
| Kork/ Parkett  | 57                        | 13  |
| Kork/ Holzplatte   | 58                        | 12  |
| Kokosfasernetz<br>350 g/m <sup>2</sup> / Holzplatte                          | 54                        | 16  |
| Kokosfasernetz<br>750 g/m <sup>2</sup> / Holzplatte                          | 52                        | 18  |
| Kokosfasernetz<br>1000 g/m <sup>2</sup> / Holzplatte                         | 53                        | 17  |
| Kokos-Teppichboden /<br>Holzplatte   | 52                        | 18  |
| 2 Kokosfasernetze unter<br>45°/ Holzplatte                                   | 52                        | 18  |
| Kokosfaser 750 g/m <sup>2</sup> /<br>Holzplatte, mit Belastung<br>(1 Person) | 55                        | 15  |

Die Kokosfasernetze weisen durchgehend ein höheres Bau-Trittschallverbesserungsmaß als Kork oder PE-Folie auf. Bei Verlegung von Parkett auf Kokosfasernetzen auf der Rohdecke können Anforderungen der DIN 4109 (11/89), Schallschutz im Hochbau, im Hinblick auf das Kriterium "Mindestschallschutz" bereits ohne Estrich erreicht werden.

Weiterhin wurden Prüfungen der erfindungsgemäßen Unterlage auf Normentflammbarkeit zur Einreihung des Kokosfasernetzes in die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102 durchgeführt. Die Prüfung erfolgte nach DIN 4102, Teil 1 (Ausgabe 511998).

Untersucht wurde eine Parkettunterlage aus Kokosfasernetz, braun-natur, unbehandelt, bestehend aus gedrehten ca. 5 mm dicken Schnüren und mit einer Netzweite von ca. 9 mm x 14 mm. Die Schnüre wiesen lockere, abstehende Fasern auf. Die geprüfte Kokosfasernetzunterlage hatte eine Dicke von 5 bis 6 mm und ein Flächengewicht von 0,78 kg/m<sup>2</sup>. Aus dem Baustoff wurden für den Kantentest Proben von 9 cm x 19 cm bzw. für den Flächentest Proben von 9 cm x 23 cm hergestellt und in einem Klima 23/50 bis zur Gewichtskonstanz gelagert. Die Probenanordnung war freihängend.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Versuchsergebnisse (Zeitangaben ab Versuchsbeginn) angegeben:

|  | Kantentest |     |     |     |     | Flächentest |     |    |     |     |    |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|----|-----|-----|----|
| Proben-Nr.   | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 1           | 2   | 3  | 4   | 5   |    |
| Entzündungszeit  | 1          | 1   | 1   | 1   | 1   | 1           | 1   | 1  | 1   | 1   | s  |
| Zeit bis zum Erreichen der Meßmarke                              | 31         | 35  | 21  | 25  | 30  | 30          | 28  | 45 | 45* | 26* | s  |
| maximale Flammenhöhe innerhalb von 15s                           | 12         | 12  | 14  | 6   | 10  | 8           | 11  | 14 | 10  | 14  | cm |
| Zeit bis zum Selbstverlöschen der Flammen; Ende des Nachbrennens | 120        | 120 | 80  | 68  | 140 | 180         | 120 | -  | 120 | 140 | s  |
| zeit bis zum Ende des Glimmens                                   | 480        | 460 | 420 | 480 | 510 | 620         | 550 | -  | 610 | 475 | s  |
| zeit nach der die Flammen gelöscht wurden                        | -          | -   | -   | -   | -   | -           | -   | 60 | -   | -   | s  |
| Rauchentwicklung (visuell)                                       | mittel     |     |     |     |     | mäßig       |     |    |     |     |    |
| Brennendes Abtropfen innerhalb von 20s                           | -          | -   | -   | -   | -   | -           | -   | -  | -   | -   | s  |
| Aussehen nach der Prüfung: Material verglimmt nach ca. 8 min.    |            |     |     |     |     |             |     |    |     |     |    |

\*: Bei den Flächentests Nr. 4 und 5 hat die Flamme durch Faserbrand nach 3 Sekunden ganz kurz über die Meßmarke hinausgebrannt, aber jeweils unter 1 Sekunde Entflammungsdauer.

Damit hat die Prüfung anhand von Brandversuchen nach DIN 4102, Teil 1, Ziffer 6.2 für die Klassifizierung ergeben, daß die getestete Parkettunterlage in einer Dicke von ca. 5 mm in die Baustoffklasse "DIN 4102 - B2, normalentflammbar" einzureihen ist. Das geprüfte Material gilt als nicht brennend abtropfend.

Schließlich wurden noch Schadstoffprüfungen mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

Eine unbehandelte Kokosfaser wurde nach Gehalten von Formaldehyd, leichtflüchtigen organischen Lösungsmitteln, schwerflüchtigen organischen Lösungsmitteln, Pyrethroiden, Phosphorsäureester und Chlorpestiziden untersucht und als schadstoff- und emissionsarm eingestuft.

Die einzelnen Merkmale, die vorstehend für Kokosfasermaterialien und insbesondere Kokosfasernetze angegeben, erläutert und bewertet wurden, lassen sich bei geeigneter Gestaltung auch mit anderen Materialien und Bauformen erreichen. Insofern ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Anwendung von Kokosfasern und die Verwendung von Kokosfasernetzen beschränkt. Insbesondere sind solche Unterlagen von oder für Verlegesysteme(n) nicht auf das weiter vorne dargestellte Verlegesystem beschränkt. Vielmehr lassen sich solche Unterlagen mit Vorteil bei jeglichen Verlegesystemen und insbesondere Parkettböden anwenden, die eine sogenannte schwimmende Verlegung beinhalten, d. h. bei denen Plattenelemente nicht fest mit dem Untergrund verbunden, sondern lose darauf verlegt werden. Hinsichtlich solcher Bo-

denbeläge insbesondere im Parkettbereich wird auf das "Fachbuch für Parkettleger und Bodenleger" des SN-Verlag Michael Steinert, Hamburg, 1996, verwiesen. Der Inhalt dieses gesamten Buches wird durch diese Bezugnahme vollumfänglich in die vorliegenden Unterlagen aufgenommen. Des weiteren wird noch darauf verwiesen, daß die erfindungsgemäße Unterlage insbesondere auch mit Vorteil verwendet werden kann bei schwimmend verlegten Parkettböden, die von der

5 Firma Junkes, Deutschland, angeboten und daher auch als "Junkes-Parkett" bezeichnet werden.

Zwar wurden bereits weiter oben spezielle Ausführungsbeispiele der Erfindung angegeben, doch sollen hier nachfolgend nochmals einige Gestaltungsmöglichkeiten angegeben werden.

Eine erfindungsgemäße Unterlage mit Luftkammern kann beispielsweise durch eine Webtechnik hergestellt werden. Alternativ oder zusätzlich kann durch Verdicken der Garne einer erfindungsgemäßen Unterlage eine erhöhte Isolation erreicht werden. Beispielsweise können mehrere Einzelgarne zu dickeren Garnsträngen z. B. verdreht werden, die dann insbesondere zu einem Netz verwoben werden können. Dies ermöglicht ferner eine knotenfreie Verlängerung des Schußgarns (Da üblicherweise der Schußgarn auf einer Spule nur ca. 10 bis 15 m lang ist, muß er immer wieder verlängert werden), indem die zwei zur Garnverlängerung miteinander zu verbindenden Garnstrangenden aufgedrillt, ineinander gesteckt und wieder verdreht werden. Eine knotenfreie Verlängerung des Schußgarns kann aber auch dadurch realisiert werden, daß in den Anschlußbereichen die Schußgarnenden nebeneinandergelegt und mit einem Faden oder beim Schießen festgehalten werden. Anders ausgedrückt, werden, wenn die Längsgarne geöffnet sind, bei der Schußgarnverlängerung der Endbereich eines und der Anfangsbereich des folgenden Schußgarns nebeneinander festgehalten, bis die Längsgarne wieder geschlossen und angeklopft sind. Ein erklärendes Schema dazu ist in der Fig. 28 gezeigt. Damit können Unebenheiten in Form von Knotenpunkten, die beim ansonsten üblichen Verknoten beim Verlängern der Garne auftreten und bei einer z. B. Parkettunterlage störend wären, vermieden werden.

Die vorerläuterte Verdichtung und/oder Verwebung ermöglicht ferner einen einfachen Ausgleich von Unebenheiten des Untergrundes, wie z. B. eines Estrichs.

Eine Unterlage, wie z. B. ein Kokosfasernetz, kann im Rahmen der Erfindung einen Überzug aus einem Stoff oder einem gleitenden Material aufweisen. Dadurch wird ein Gleiten beispielsweise eines Parketts auf der Unterlage bei Dehn-/Schrumpfbewegungen ermöglicht.

Bei einer weiteren Ausführungsvariante ist eine Vorfertigung in der Form möglich, indem direkt vorab an der Unterseite von Plattenelementen, wie z. B. Parkettdielen, die Unterlage oder Teile davon angebracht ist. Dann muß die Unterlage nicht gesondert verlegt werden, sondern wird automatisch zusammen mit dem Parkett verlegt.

Bei einer anderen Form enthält die Unterlage beispielsweise Saugnäpfe, die an den Unterseiten der Plattenelemente angebracht sind. Ferner enthält die Unterlage dieser weiteren Variante beispielsweise eine Kunststoffolie, Kunststoffplatten oder -leisten, wobei es nur auf deren glatte Oberfläche ankommt, auf der die Saugnäpfe haften sollen, so daß auch andere Materialien für die Folie, die Platten oder die Leisten in Frage kommen, die auf dem Untergrund verlegt werden.

Statt den Saugnäpfen können auch Klettbänder oder Klettbandstücke an den Unterseiten der Plattenelemente angebracht sein und einen Teil der Unterlage bilden. Als Gegenstück und ebenfalls Bestandteil der Unterlage kann ein Stoff oder Filz, der auf dem Untergrund verlegt wird, vorgesehen sein, damit die Klettbänder oder Klettbandstücke daran haften können.

Auch bei den beiden letztgenannten Ausführungen ist eine Vorfertigung möglich.

Die konkrete Gestaltung des Verlegesystems und insbesondere der Unterlage hängt von den Einsatzbedingungen und -erfordernissen für das Verlegesystem ab. So kann mit dem erfindungsgemäßen Verlegesystem allen Anforderungen Rechnung getragen werden. Gemäß einem besonderen Aspekt der Erfindung wird durch die Gestaltung der Unterlage eine Belüftung der Bodenbelagsunterseite ermöglicht, was auch mit den unmittelbar vorstehend beschriebenen Ausführungen erreicht wird. Bevorzugt ist jedoch eine Unterlage aus einem Kokosfasernetz, und besonders bevorzugt ist ein solches Kokosfasernetz, das Kanäle enthält, wobei auch andere Unterlagen mit Kanälen, Rinnen oder Rillen mit denselben Vorteilen eingesetzt werden können.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen und in den Figuren der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, die nur zur Verdeutlichung der Erfindung dienen. alle Modifikationen, Substitutionen und Variationen, die der Fachmann den vorliegenden Unterlagen, einschließlich insbesondere im einleitenden Teil dieser Beschreibung und in den Ansprüchen, entnehmen kann, fallen in den Bereich der vorliegenden Erfindung, deren Umfang durch die Ansprüche bestimmt ist.

#### Patentansprüche

1. Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, und einer Unterlage, **dadurch gekennzeichnet,**
- 55 daß die Unterlage Luftkammern und/oder Lufkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzförmig ist, und/oder
- daß die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält.
2. Verlegesystem nach Anspruch 1, mit Plattenelementen, die eine Ober- und eine Unterseite und dazwischenliegende Umfangsseiten aufweisen, in denen Ausnehmungen zur Aufnahme von Ausrichteinrichtungen zum formschlüssigen Verbinden von wenigstens zwei benachbart zu verlegenden Plattenelementen in Richtung senkrecht und in einer Richtung parallel zur Oberseite enthalten sind, dadurch gekennzeichnet,
- 60 daß die Ausnehmungen (6) und die Ausrichteinrichtungen (7) so dimensioniert sind, daß letztere locker verschiebbar in die Ausnehmungen (6) passen, und
- daß Spanneinrichtungen (13) vorgesehen sind, mittels denen über die Ausrichteinrichtungen (7) miteinander verbundene Plattenelemente (1) aufeinander zu beaufschlagbar sind.
3. Verlegesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
- 65 daß die Ausrichteinrichtungen (7) Dübel und/oder Leisten enthalten, die zwischen zwei oder durchgehend über wenigstens zwei benachbart zu verlegenden Plattenelementen (1) in deren Ausnehmungen (6) einsetzbar sind,

wobei vorzugsweise die Dübels und/oder Leisten ein Profil und insbesondere die Ausnehmungen (6) in den Plattenelementen (1) ein passendes Profil und/oder die Dübels und/oder Leisten maximal die halbe Dicke der Plattenelemente (1) aufweisen, und/oder

wobei ggf. Leisten bevorzugt Längen haben, die größer als die Abmessungen von zwei Plattenelementen (1) sind, durch die sie hindurch verlaufen, und insbesondere die Leisten unterschiedliche Längen haben, und/oder  
wobei insbesondere die Dübels und/oder Leisten verjüngte Enden zur Einführung in die Ausnehmungen (6) haben, und/oder

daß Plattenelemente (1) enthalten sind, die an ihren zu den in den Ausnehmungen (6) eingesetzten Ausrichteinrichtungen (7) parallelen Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) Formschlußeinrichtungen (39) aufweisen, die einen Formschluß in Richtung senkrecht zu den in den Ausnehmungen (6) eingesetzten Ausrichteinrichtungen (7) mit einem benachbarten Plattenelement (1) ergeben, wie z. B. Schwalbenschwanz- oder Hakenausbildungen an einem Plattenelement (1) und entsprechende Nute am benachbarten Plattenelement (1).

4. Verlegesystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (6) in den Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) der Plattenelemente (1) bohrlochartig mit rundem oder eckigem Profil ausgebildet und insbesondere näher bei deren Unterseiten (3) liegen, oder daß die Ausnehmungen (6) nutartig in den Unterseiten (3) offen und so profiliert sind, daß ein Formschluß zwischen in den Ausnehmungen (6) eingefügten Ausrichteinrichtungen (7) und Plattenelementen (1) in Richtung senkrecht zu deren Oberseiten (2) gewährleistet ist, bevorzugt in Form einer Schwalbenschwanznut, und sich insbesondere von der Unterseite (3) in Richtung zur Oberseite (2) der Plattenelemente (1) über nicht mehr als deren halbe Dicke erstrecken,

wobei vorzugsweise die Ausrichteinrichtungen (7) bevorzugt so dimensioniert sind, daß sie vollständig innerhalb der nutartigen Ausnehmungen (6) liegen und insbesondere mit der Unterseite (3) der Plattenelemente (1) eine plane Fläche bilden, oder über die Unterseite (3) der Plattenelemente (1) hinaus aus den nutartigen Ausnehmungen (6) vorstehen, und/oder

wobei insbesondere die Ausrichteinrichtungen (7) an einer Verlegefläche (9) befestigbar sind und/oder wobei bevorzugt Elastikmittel vorgesehen sind, über die die Ausrichteinrichtungen (7) auf eine Verlegefläche (9) auflegbar sind.

5. Verlegesystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) der Plattenelemente profiliert sind, so daß die Umfangsseitenprofile (5) benachbarter Plattenelemente (1) zusammenpassen,

wobei bevorzugt die Profilierung (5) der Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) der Plattenelemente (1) zusätzlich zu den Ausrichteinrichtungen (7) Kopplungseinrichtungen (29) ausbildet, wie z. B. Nut/Feder-Verbindungen, über die benachbarte Plattenelemente (1) verbindbar sind und/oder

daß weiter eine Unterlage (27) zum Auflegen der Plattenelemente (1) enthalten ist, wobei die Unterlage (27) insbesondere eine mattenartige oder bevorzugt netzartige Schicht aus oder mit Kork, Gummi, Kautschuk, Jute, Sisal, Hanf, Wollfilz, Kokosfasern, vorzugsweise einem Kokosfasergeflecht und besonders bevorzugt einem mit Kautschuk verpreßten oder silikonisierten Kokosfasergeflecht enthält.

6. Verlegesystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtungen (13) enthalten:

zwischen zwei über die Ausrichteinrichtungen (7) verbundenen, benachbarten und/oder nicht unmittelbar benachbarten Plattenelementen (1) einsetzbare Zuelemente, wie z. B. Klammern, Spannbänder u. dgl., die vorzugsweise über die und/oder an den Unterseiten (3) der Plattenelemente (1) führbar sind, und/oder

von außen auf wenigstens zwei über die Ausrichteinrichtungen (7) miteinander verbundenen Plattenelemente (1) auf deren Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) wirkende Druckmittel, wie beispielsweise Holzfedern, Metallfedern, Korkteile, Moosgummitheile u. ä., und/oder

daß zweiteilige Randleisten (19) vorgesehen sind, die eine Grundleiste (20) zum Anbringen an Plattenelementen (1), eine Außenleiste (21) zum Anbringen an einem Rand der Verlegefläche (9) und Ausgleichseinrichtungen (22) enthalten, die zumindest an der Außenleiste (21) oder an der Grundleiste (20) angebracht sind und mittels denen bei einer Verschiebung der Plattenelemente (1) mit den Grundleisten (20) zwischen letzteren und den Außenleisten (21) auftretende Spalte (23) abdeckbar und/oder verschließbar sind.

7. Verlegesystem nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Plattenelemente (1) und/oder der Ausrichteinrichtungen (7) ist oder enthält: Holz, Kork, Stein, Kunststoff, Verbundmaterial, Laminatmaterial, Kautschuk, Metall, und/oder

daß die Plattenelemente eine längliche Form aufweisen, insbesondere stab-, latten- oder dielenartig sind, und die Ausnehmungen (6) quer zur Längsausdehnung der Plattenelemente (1) verlaufen, und/oder

daß an zwei entgegengesetzten Umfangsseiten (4a, 4c; 4b, 4d) der Plattenelemente, vorzugsweise ggf. an den kürzeren Umfangsstirnseiten (4b, 4d), Formschlußeinrichtungen (39), wie z. B. jeweils eine Schwalbenschwanzfeder und ein Schwalbenschwanznut, vorgesehen sind, durch die zwei benachbarte Plattenelemente (1) passend und bevorzugt fest miteinander verbindbar sind.

8. Verlegesystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn die Ausnehmungen (6) nicht über das gesamte Plattenelement (1) hindurchgehend verlaufen, an den zwei entgegengesetzten Umfangsseiten der Plattenelemente (4a, 4b, 4c, 4d) liegende Ausnehmungen (6) nicht miteinander ausgerichtet angeordnet sind, und,

wenn die Ausnehmungen (6) über das gesamte Plattenelement (1) hindurchgehend verlaufen, die Ausnehmungen (6) bezüglich einer zu ihnen parallelen Mittellinie des Plattenelements (1) unsymmetrisch angeordnet sind oder in benachbart zu verlegenden Plattenelementen (1) senkrecht zu ihrer Verlaufsrichtung an unterschiedlichen Stellen liegen, und/oder

daß jede in einer zu ihr parallel verlaufenden Umfangsseite (4b, 4d) des Plattenelementes (1) verlaufende Ausneh-

mung nur eine halbe Ausnehmung (6') ist.

9. Spanneinrichtungen für ein Verlegesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, um benachbart verlegte Plattenelemente aufeinander zu zu beaufschlagen, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtungen (13) von außen auf Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) benachbart verlegter Plattenelemente (1) wirkende Druckmittel, wie beispielsweise Holzfedern, Metallfedern, Korkteile, Moosgummiteile u. ä., enthalten, die dazu ausgelegt sind, unter Vorspannung zwischen den Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) verlegter Plattenelemente (1) und der Umgebung (Wand 11) der verlegten Plattenelemente (1) eingespannt zu werden, insbesondere so, daß die Druckmittel über einen Dehnungs- und Zusammenziehbereich der verlegten Plattenelemente (1) immer eine Vorspannung beibehalten.

10. Verlegeverfahren mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, und einer Unterlage, dadurch gekennzeichnet,

daß vor dem Verlegen der Plattenelemente die Unterlage verlegt wird oder zumindest Bestandteile der Unterlage in Teilen oder Stücken an der Unterseite der Plattenelemente vormontiert werden, wobei die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzähnlich ist, und/oder

wobei die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält.

11. Verlegeverfahren nach Anspruch 10, mit Plattenelementen, die eine Ober- und eine Unterseite und dazwischensliegende Umfangsseiten aufweisen, in denen Ausnehmungen enthalten sind, wobei zum Verbinden der Plattenelemente Ausrichteinrichtungen in die Ausnehmungen eingeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente (1) locker auf die Ausrichteinrichtungen (7) geschoben werden, und daß über die Ausrichteinrichtungen (7) miteinander verbundene Plattenelemente (1) durch Spanneinrichtungen (13) aufeinander zu beaufschlagt werden.

12. Verlegeverfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichteinrichtungen (7) und/oder die Ausnehmungen (6) vor dem Zusammenfügen mit einem Gleitmittel, wie beispielsweise Seife, Öl, Wachs etc., versehen werden, und/oder

daß als Spanneinrichtungen (13) zwischen zwei über die Ausrichteinrichtungen (7) verbundene, benachbarte und/oder nicht unmittelbar benachbarte Plattenelemente (1) Zuelemente, wie z. B. Klammern, Spannbänder u. dgl., die vorzugsweise über die und/oder an den Unterseiten (3) der Plattenelemente (1) geführt werden, eingesetzt werden, und/oder von außen auf wenigstens zwei über die Ausrichteinrichtungen (7) miteinander verbundene Plattenelemente (1) auf deren Umfangsseiten (4a, 4b, 4c, 4d) wirkende Druckmittel, wie beispielsweise Holzfedern, Metallfedern, Korkteile, Moosgummiteile u. ä. angebracht werden.

13. Unterlage für ein Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden, dadurch gekennzeichnet,

daß die Unterlage Luftkammern und/oder Luftkanäle enthält und insbesondere matten- oder netzähnlich ist, und/oder

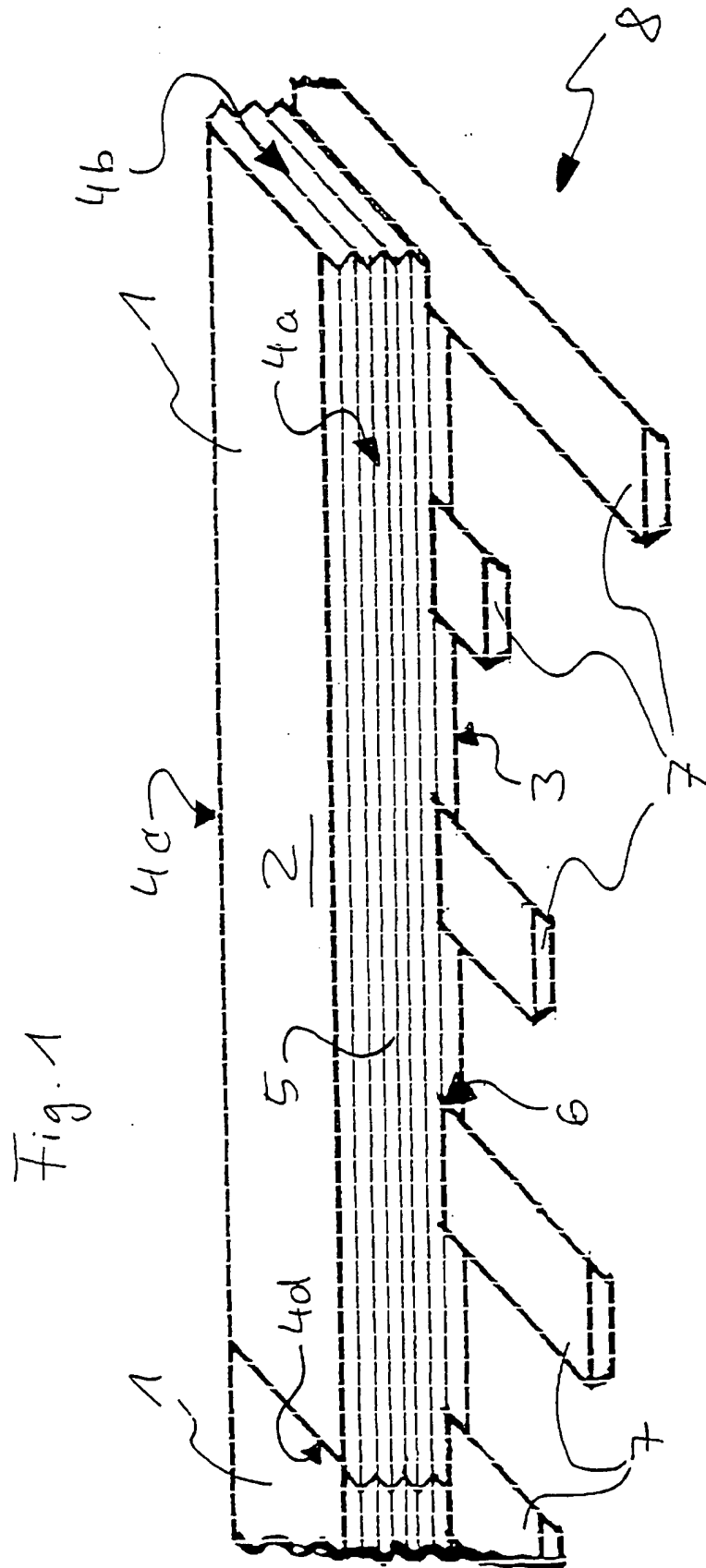
daß die Unterlage natürliche und insbesondere nachwachsende Rohstoffe enthält.

14. Verwendung eines Bodenbelages aus natürlichen und insbesondere nachwachsenden Rohstoffen als Unterlage für ein Verlegesystem mit Plattenelementen, die lose auf einem Untergrund verlegt werden.

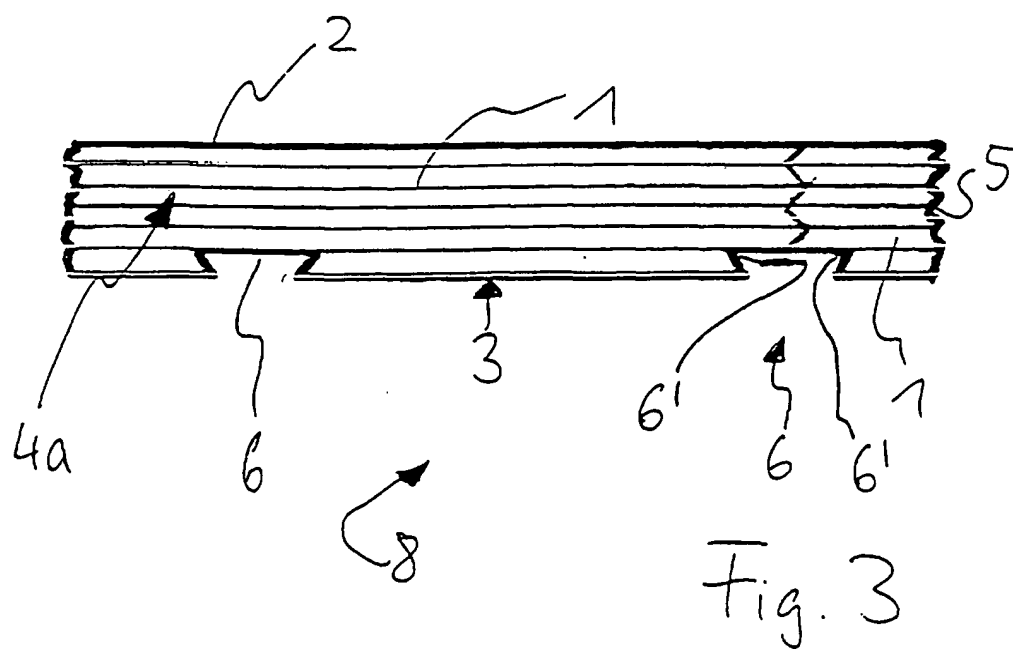
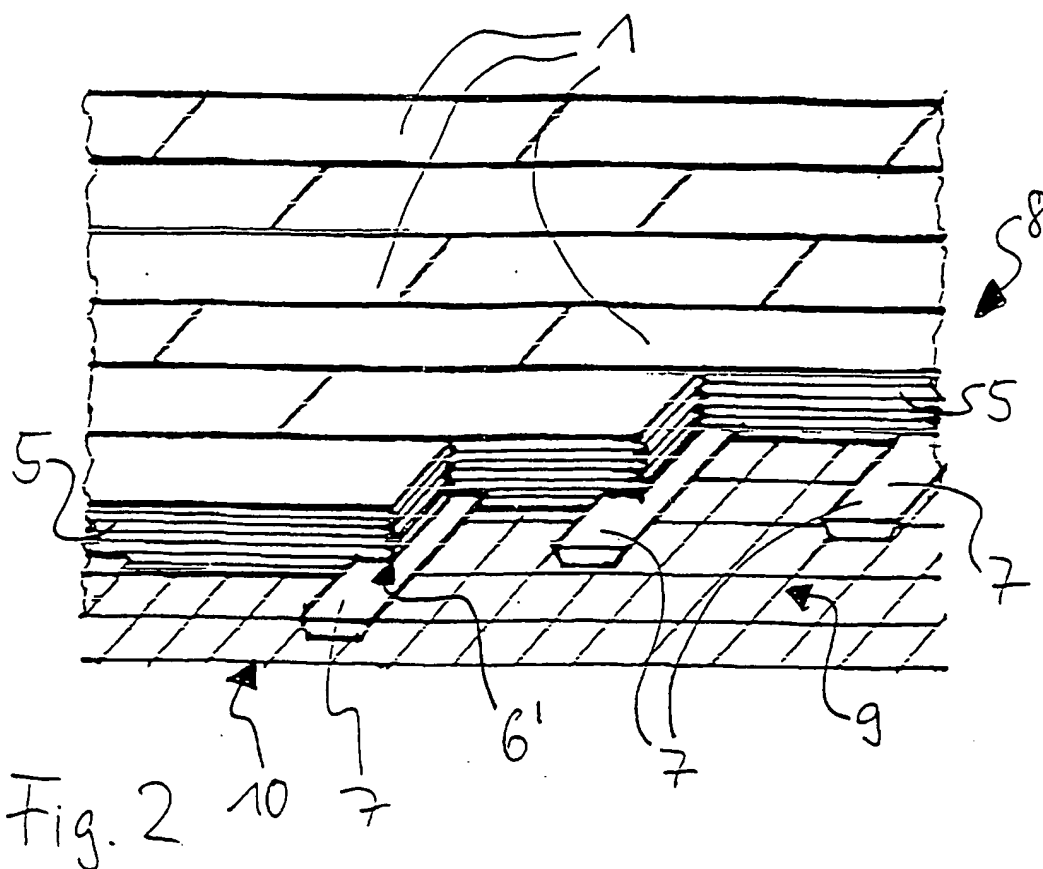
---

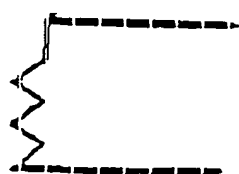
Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

---

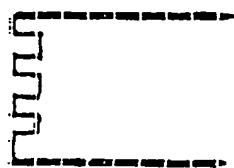




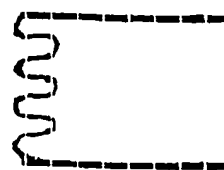




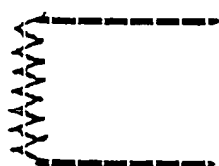
I



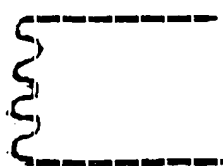
II



III



IV



V

Fig. 4

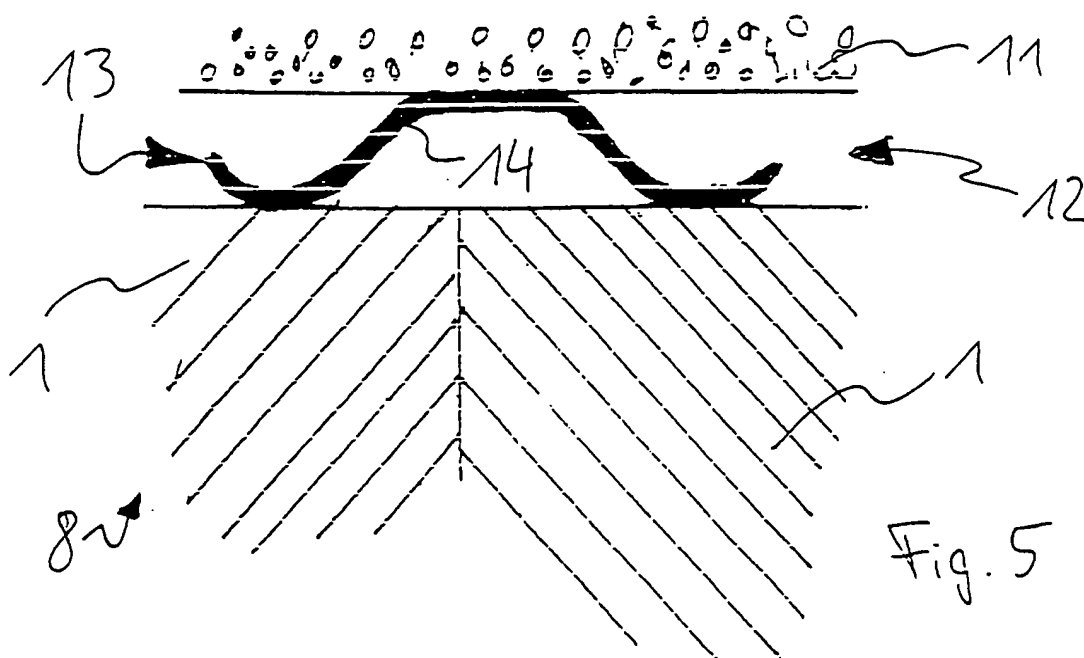
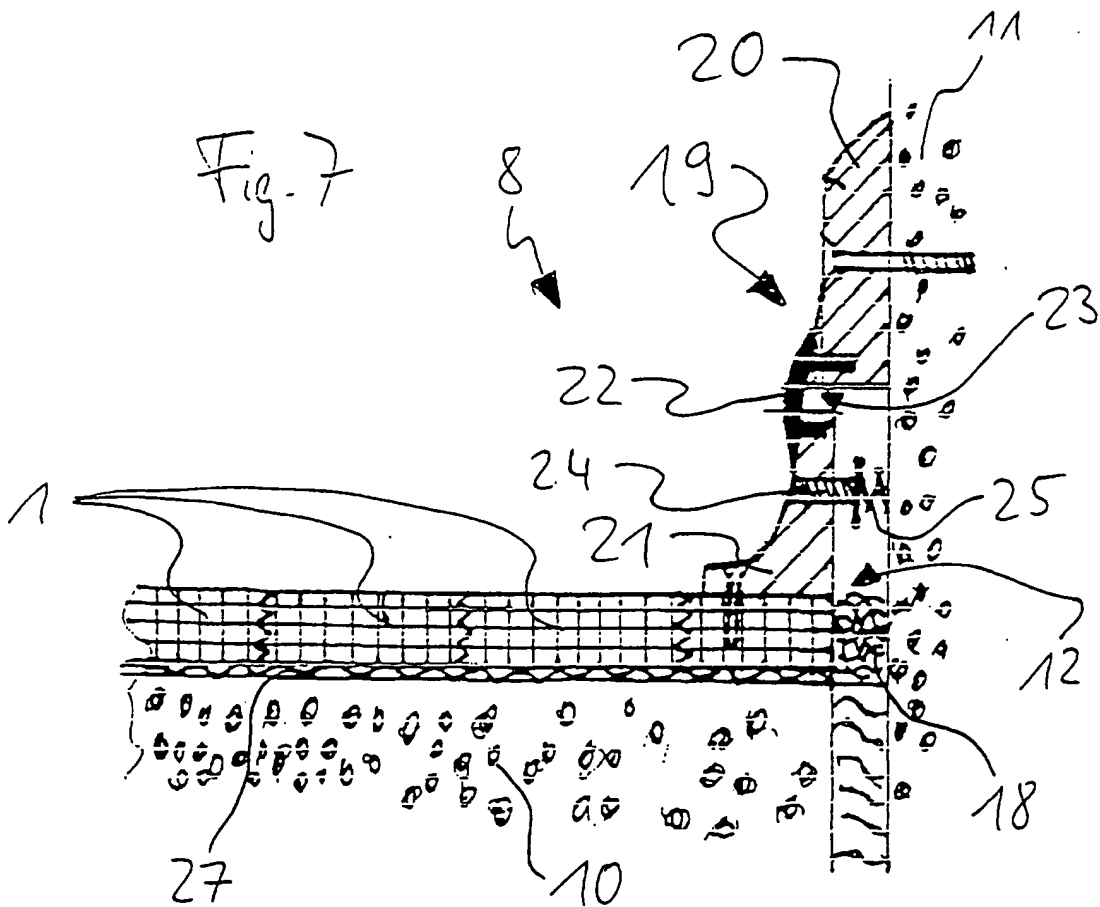
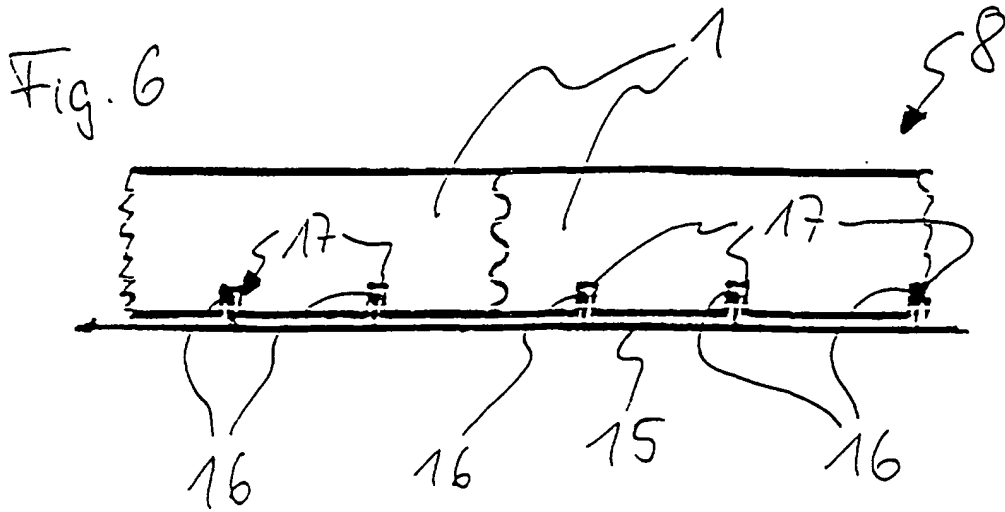
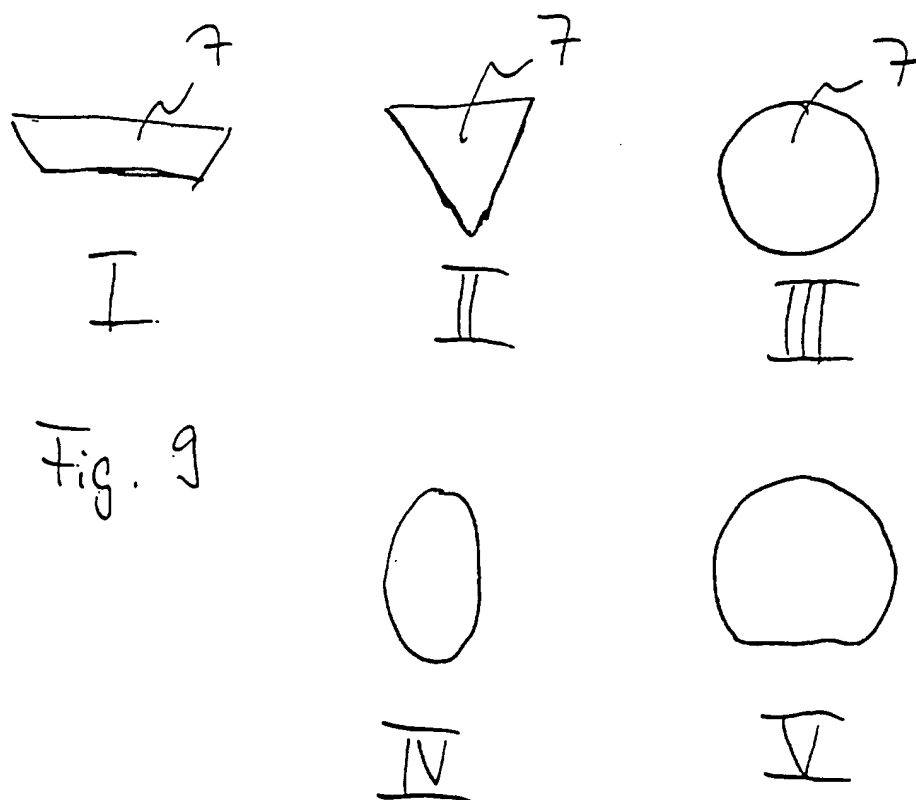
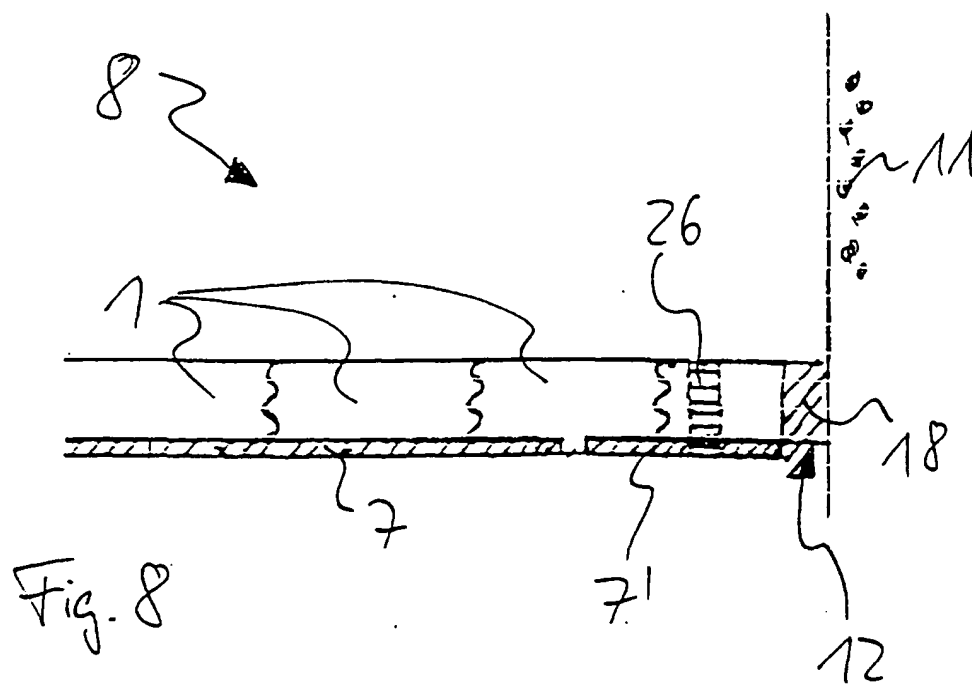


Fig. 5







58

Fig. 10

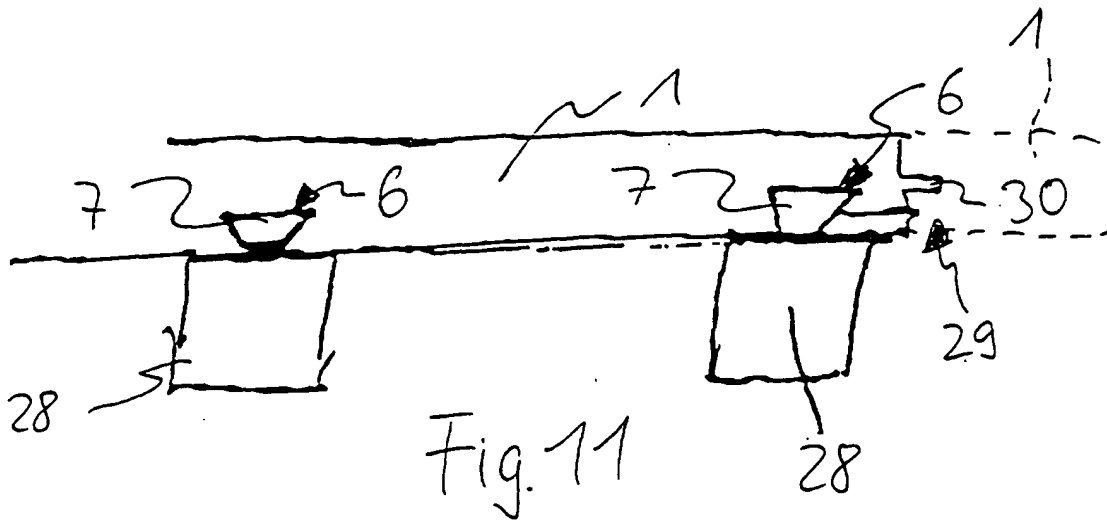


Fig. 11

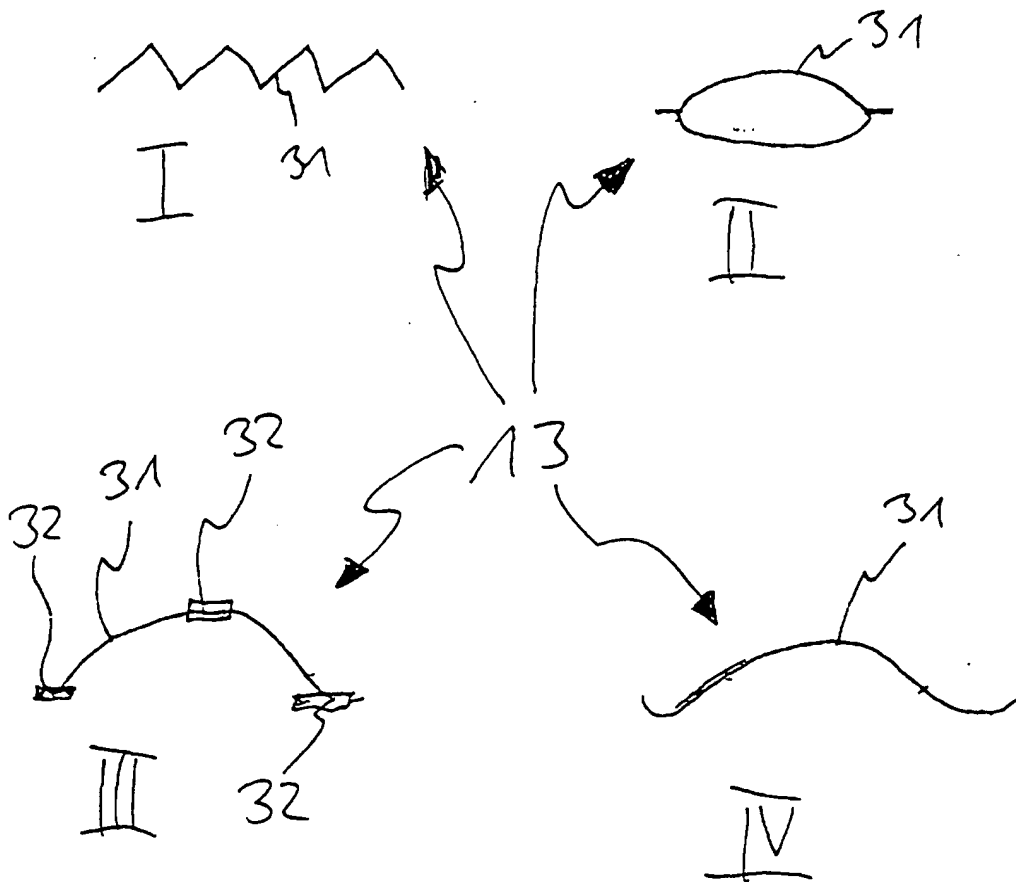


Fig. 12

Fig. 13



Fig. 14



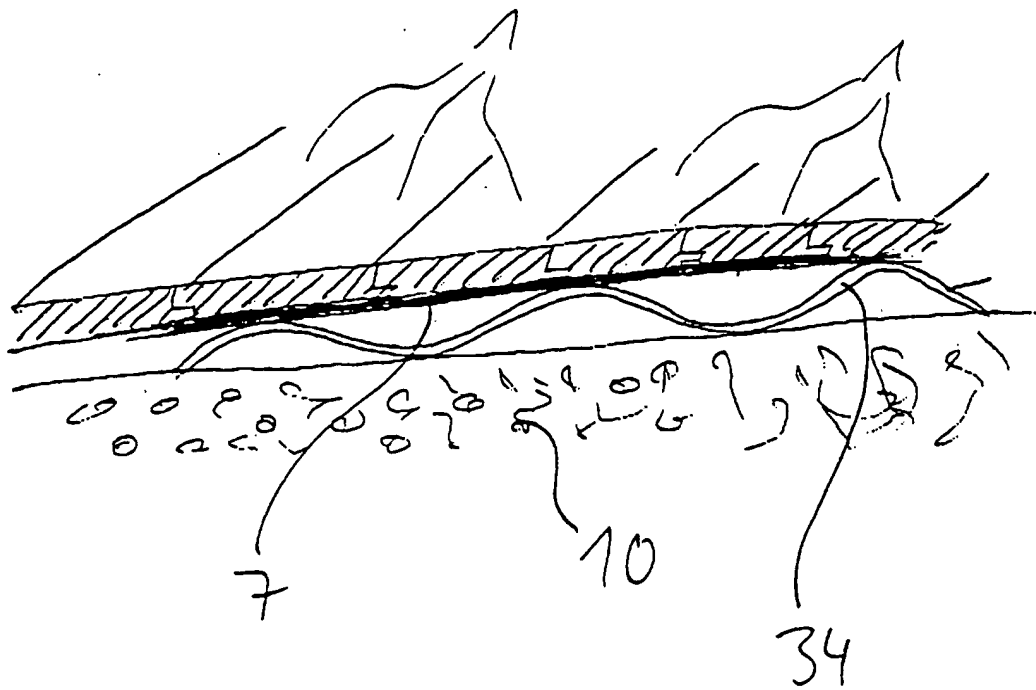
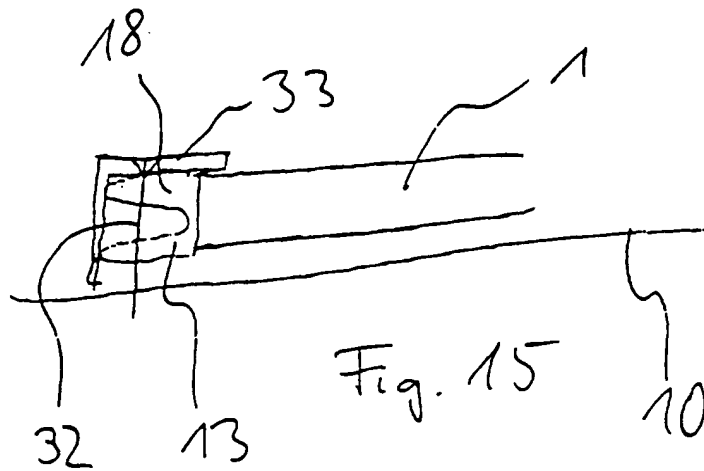


Fig. 17a)

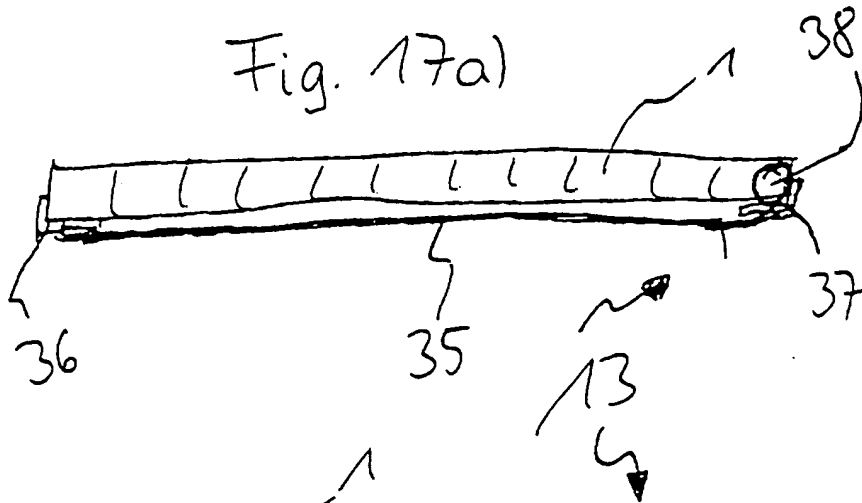


Fig. 17 b)

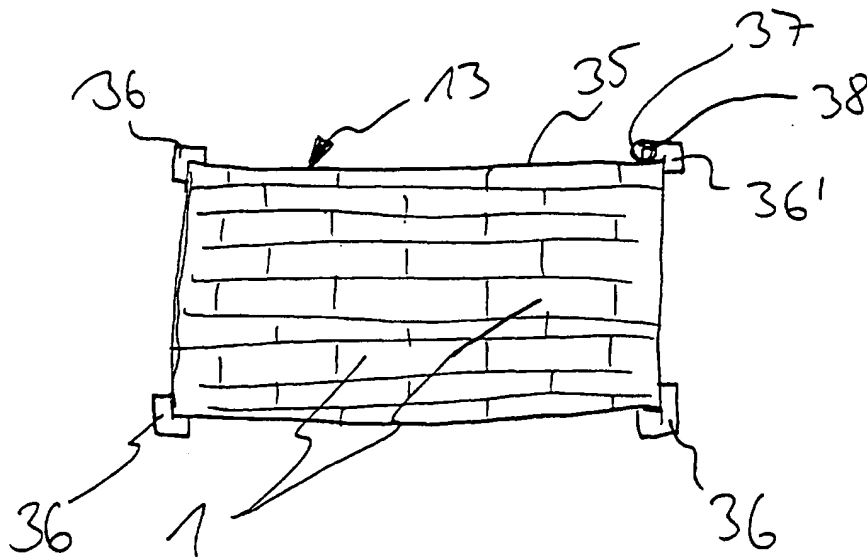
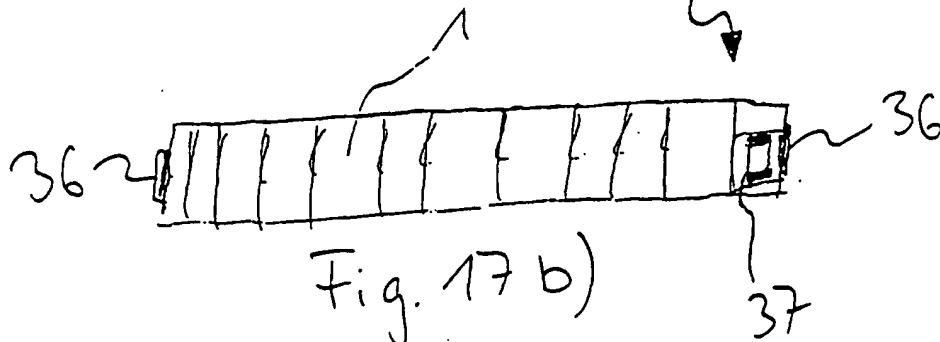
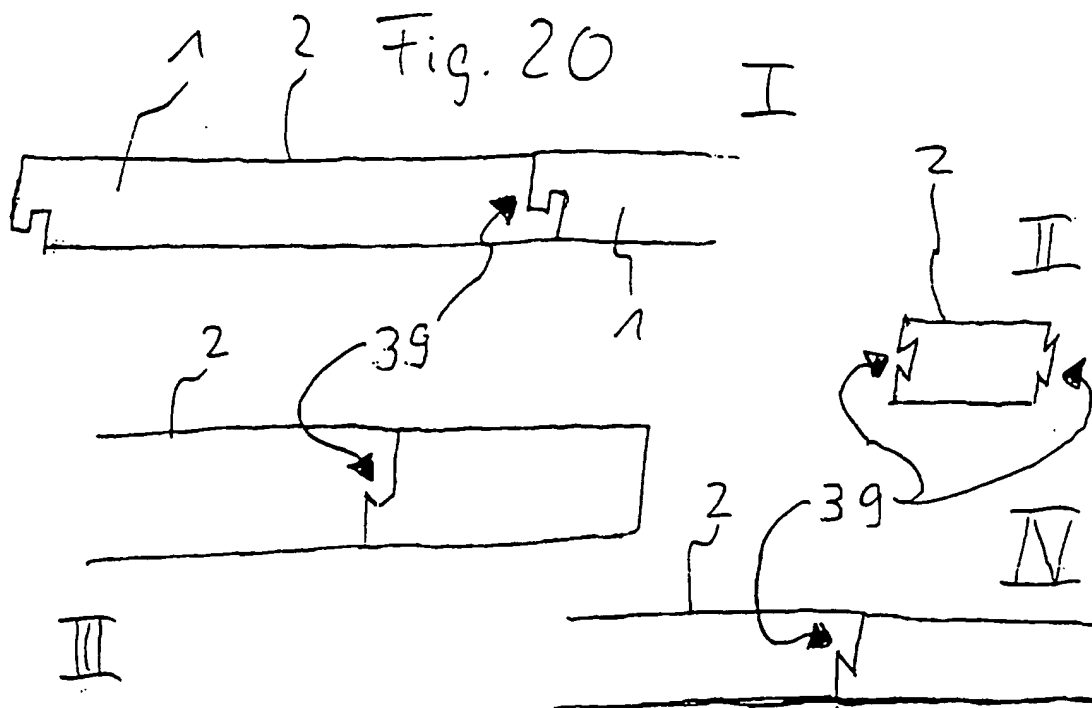
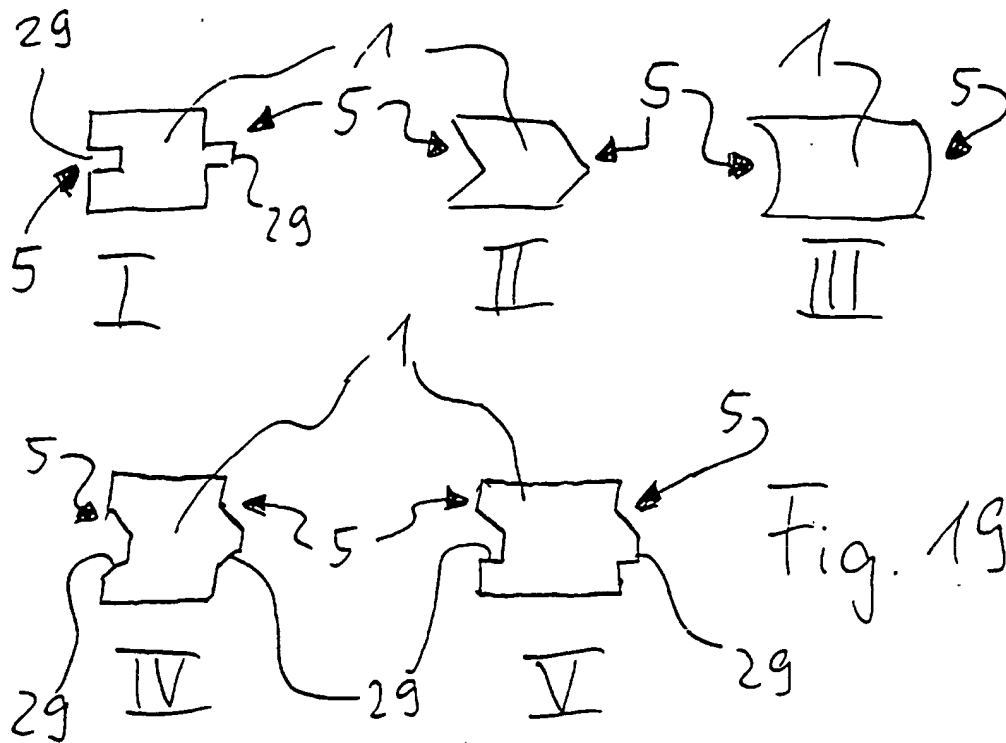


Fig. 18





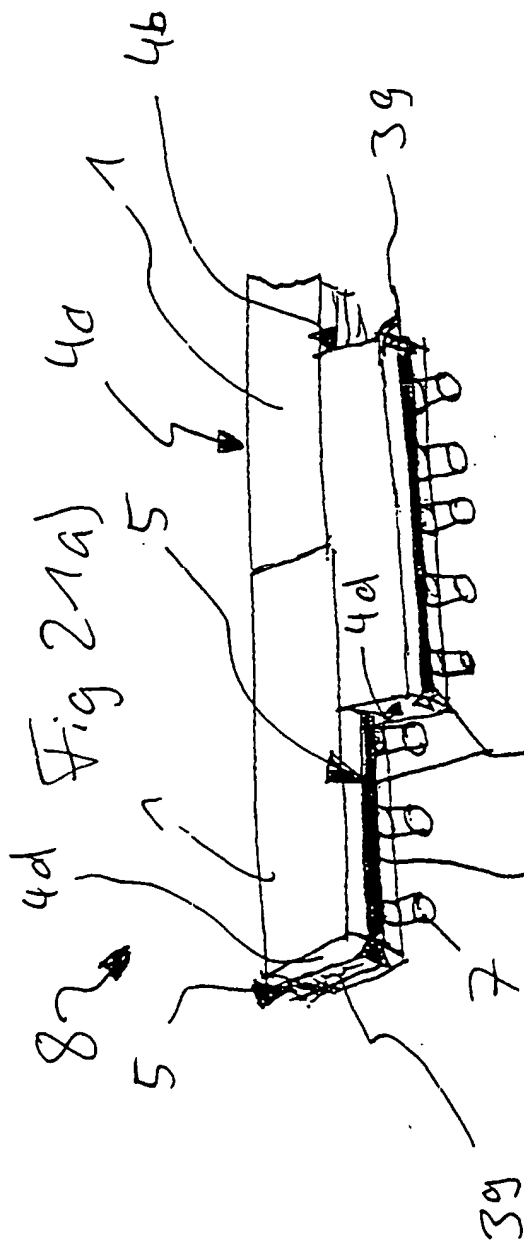
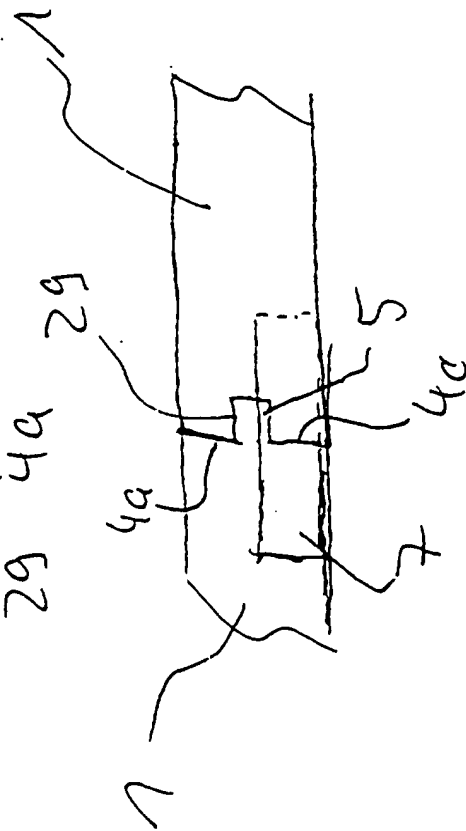


Fig. 21b)



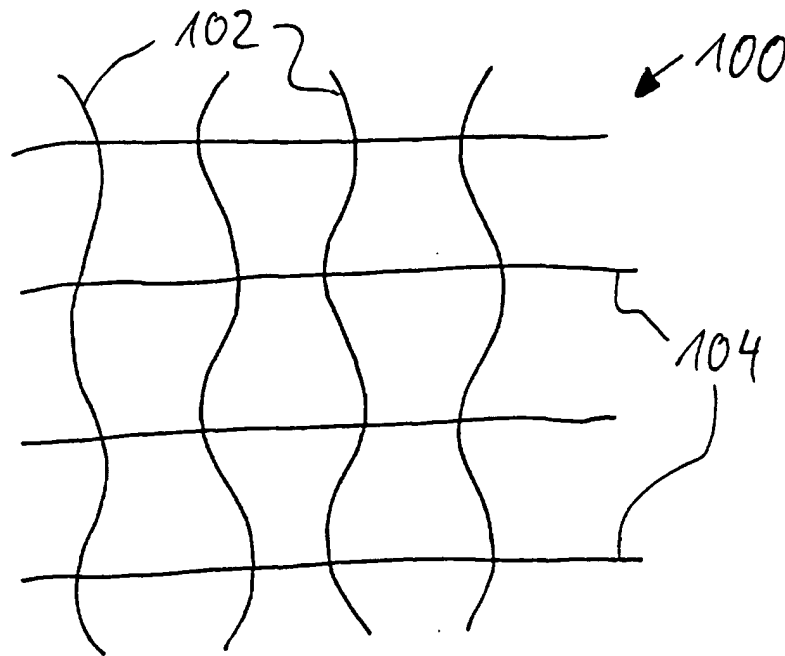


Fig. 22 A

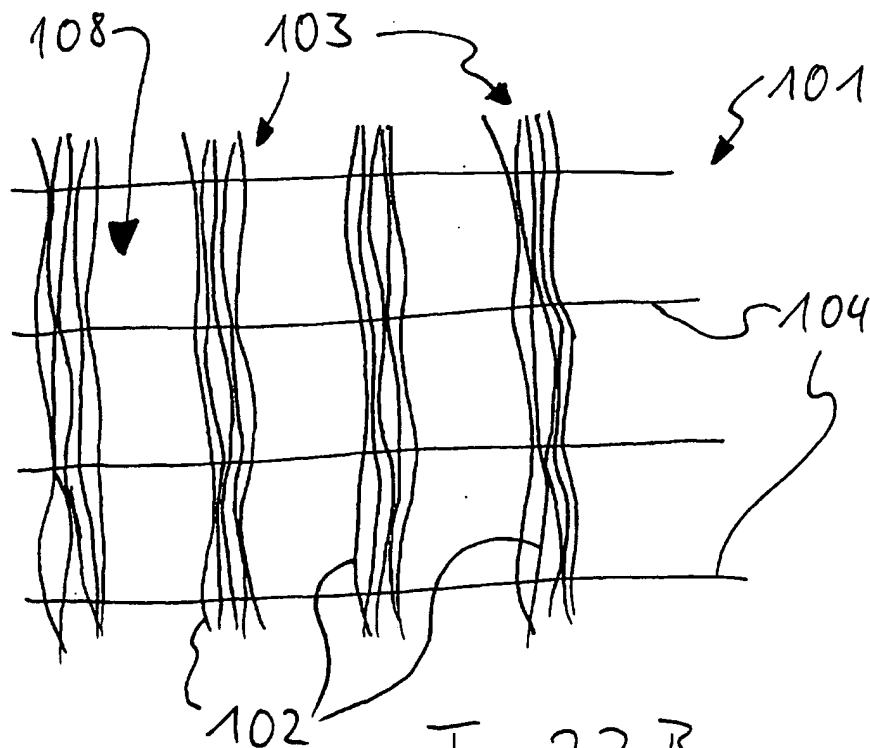
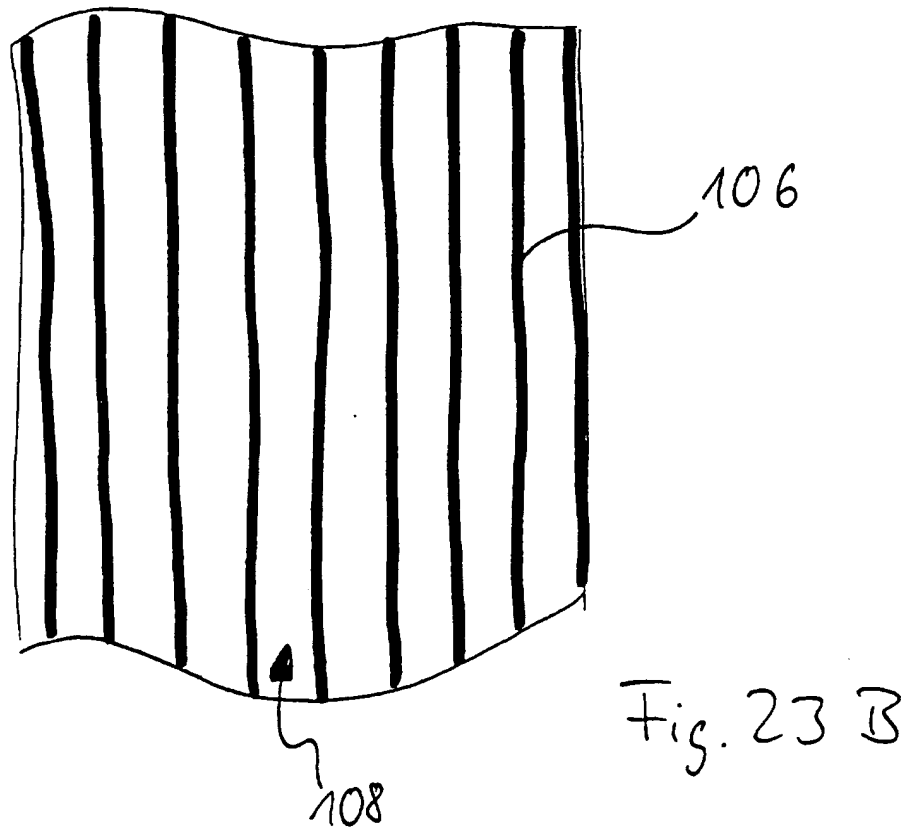
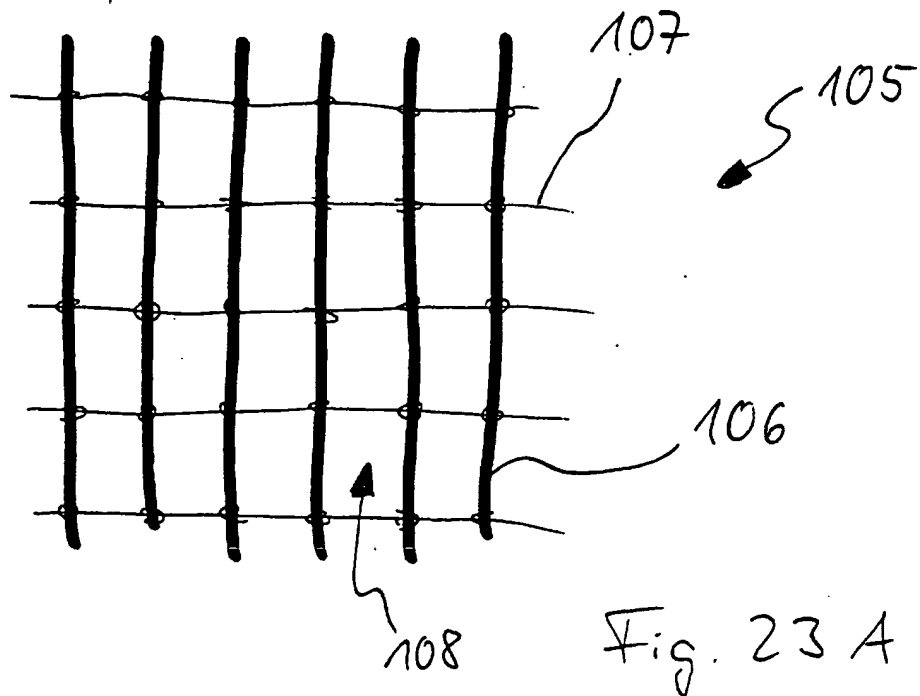


Fig. 22 B



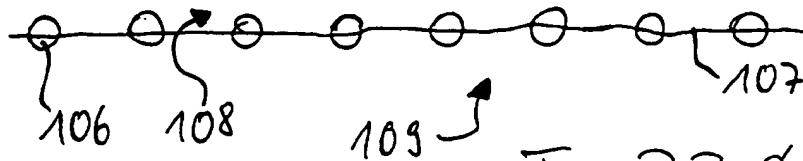


Fig. 23 C

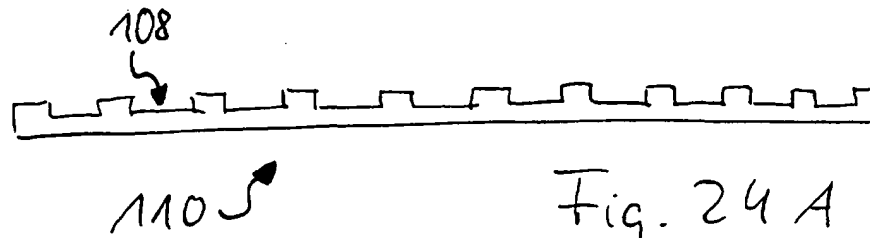


Fig. 24 A

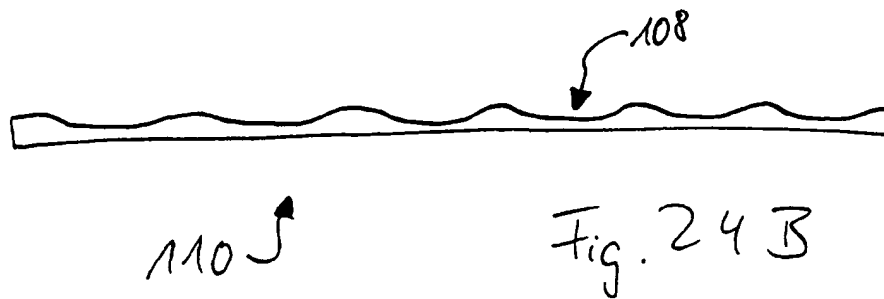


Fig. 24 B

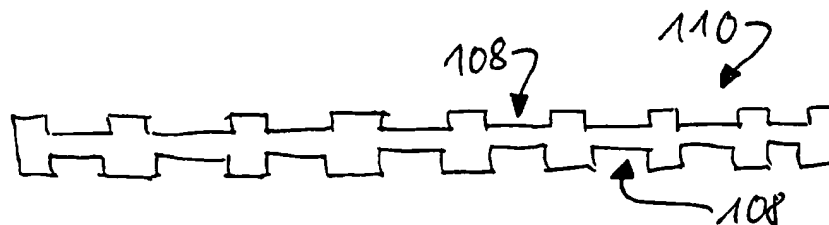


Fig. 24 C

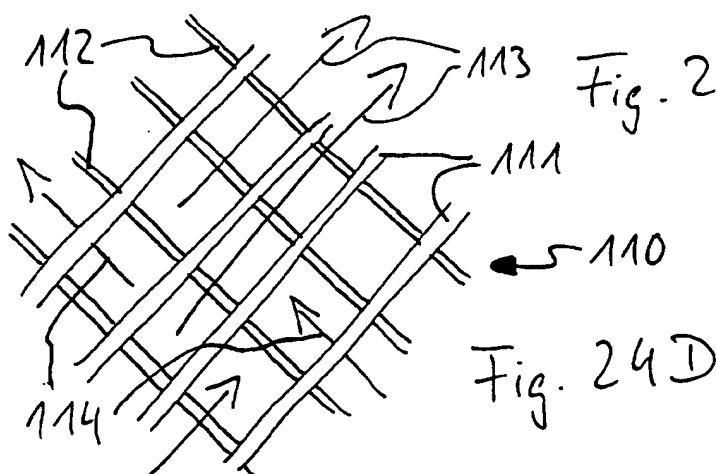
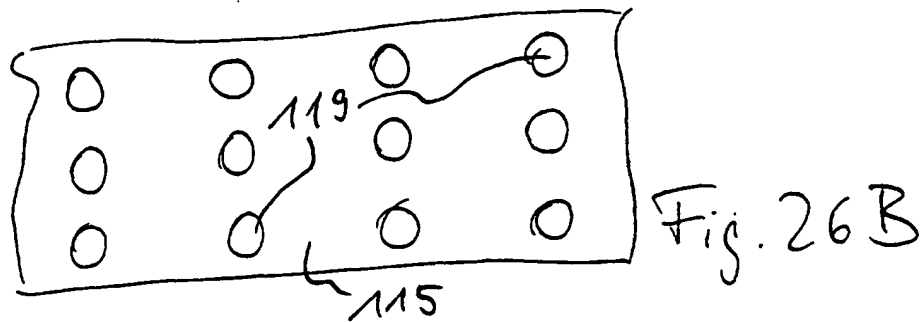
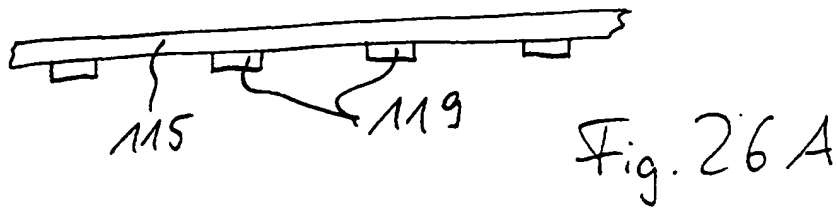
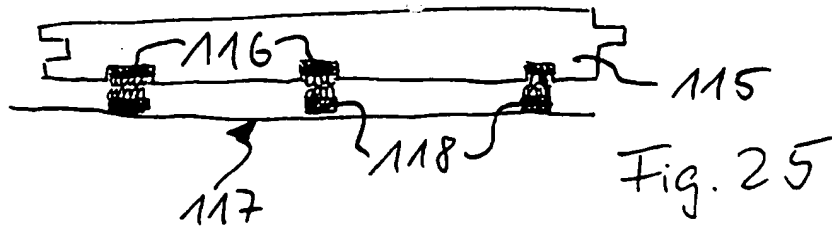
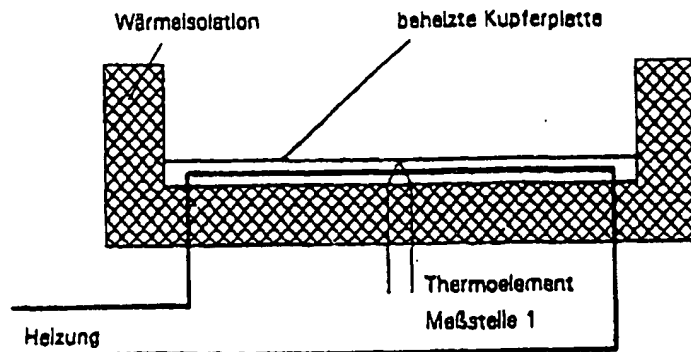
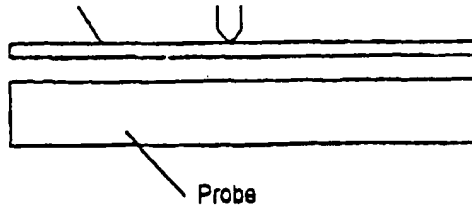


Fig. 24 D



Kupferplatte mit Temperaturmeßstelle 2



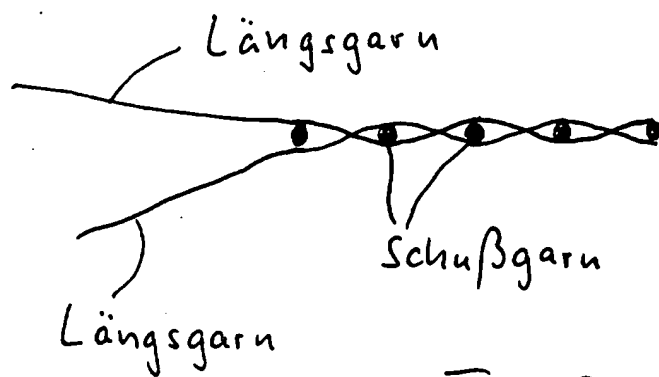


Fig. 28

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**